Math. a. 280d 4° Schreiber

<36632035840019 S

<36632035840019

E Bayer. Staatsbibliothek

LEHRBUCH

DER

PERSPECTIVE.

LEHRBUCH

DER

PERSPECTIVE.

MIT EINEM ANHANG

ÜBER DEN

GEBRAUCH GEOMETRISCHER GRUNDRISSE.

ZUM VORTRAG UND ZUM SELBSTSTUDIUM

VON

GUIDO SCHREIBER.

ZWEITE AUFLAGE.

DURCHGESEHEN

VON

A. F. VIEHWEGER,

ARCHITECT UND LEHRER DER PERSPECTIVE etc. AN DER KÖNIGL. KUNST-AKADEMIE UND BAUGEWERKENSCHULE ZU LEIPZIG.

BEVORWORTET

VON

LUDWIG NIEPER,

PROFESSOR UND DIRECTOR DER KÖNIGL. KUNST-AKADEMIE ZU LEIPZIG.

MIT ÜBER 160 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN UND 13 TAFELN BILDLICHEN DARSTELLUNGEN.

LEIPZIG,

ALFRED OEHMIGKE'S VERLAG

(MORITZ GEISSLER).

190 F

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MUENCHEN

Vorwort zur zweiten Auflage.

Das Studium der Perspective ist für den bildenden Künstler jedes Faches unerlässlich. Wie der Formensinn an den einfachen geometrischen Gesetzen gebildet wird, und eine Kenntniss des geometrischen Zeichnens und der Projectionslehre als Unterlage bei einem rationell zu ertheilenden Unterricht im Freihandzeichnen vorausgesetzt werden muss — so ersetzt die Kenntniss der Perspective die unbestimmte, lediglich auf subjectivem Empfinden beruhende Auffassung eines Objectes durch wissenschaftliche Sicherheit. Sie lehrt das correcte — so zu sagen mathematisch richtige Sehen, und gibt das unfehlbare Verfahren bei der bildlichen Wiedergabe an die Hand. — Wie sehr es sich aber bei der Ausbildung von Künstlern vor allem um verständnissvolle „richtige“ Auffassung handelt, ist jedem Sachverständigen einleuchtend.

In Uebereinstimmung mit allen Denen, welche von Berufswegen den Reformbestrebungen auf dem Gebiete des Kunstunterrichts in neuerer Zeit nicht müssig zugesehen, sondern lebhaften Antheil daran genommen haben — begrüsse ich daher freudig das Erscheinen der zweiten Auflage des Guido Schreiber'schen Lehrbuches der Perspective. — Der Aufforderung des Herrn Verlegers „einige Worte zur Empfehlung dem Buche mit auf den Weg zu geben“ komme ich um so lieber nach, da ich beim Unterricht an der meiner Leitung anvertrauten Kunst-Akademie täglich Gelegenheit hatte, mich von der Vortrefflichkeit dieses Lehrbuches zu überzeugen, welches neuerdings von Seiten des Herrn Architect F. A. Viehweger die sachkundigste Durchsicht erfahren hat.

Ausserdem mag zur Empfehlung noch erwähnt werden: dass das Guido Schreiber'sche Lehrbuch auch bei der Kunstgewerbeschule des K. K. österreich. Museums für Kunst und Industrie in Wien in Gebrauch genommen ist, und dass die vollständige Kenntniss der Perspective von Guido Schreiber, und die dieser entsprechende Fertigkeit im Zeichnen zur Erlangung des Reifezeugnisses von den Zeichenlehrer-Candidaten des mit jener Anstalt verbundenen Seminares erfordert wird.

Leipzig, im November 1874.

Ludwig Nieper.

Einige Bruchstücke als Vorwort.

Meynem insonders lieben herren und freündt, herrn Wilbalden Pyrkheimer, wünsch ich Albrecht Dürer, heyl und seligkeyt. Günstiger Herr und freundt, man hat byssher in unsern deutzschen landen, vil geschickter jungen zu der kunst der mallerey gethon, die man on allen grundt und alleyn auss einem täglichen brauch gelert hat; es sind die selben also im unverstand wie eyn wylder unbeschnytener bawm aufferwachsen, wie wol etlich auss jnen durch stetig übung eyn freye hand erlangt, also dass sie jre werck gewaltigklich, aber unbedechtlich und alleyn nach jrem wolgefallen gemacht haben. So aber die verstendigen maler und rechte künstner solchs unbesunnen werck gesehen, haben sie, und nit unbillich, dieser leut blindtheyt gelacht, die weyl eynem rechten verstand nichts unangenemer zu sehen ist, dann falschheyt im gemel, unangesehen ob auch das mit allem fleyss gemalt wirdet. Dass aber solche maler wolgefallen an jren jrthumben gehabt, ist alleyn ursach gewest, dass sie die kunst der messung nit gelernt haben, on die keyn rechter werckmann werden oder seyn kann, des aber jr meyster schuld gewest, die solche kunst selbs nit gekündt haben.

Underweysung der messung mit dem zirckel und richtscheyt, in Linien, ebenen und gantzen corporen, durch Albrecht Dürer, Nürnberg 1525.

Verkürzungen gelangen ihm (Masaccio) vortrefflich, und die von vorn gesehenen Füsse zeichnete er untadelhaft, da bisher nach alter ungeschickter Weise die Figuren auf den Zehenspitzen standen. Wegen der richtigen Anwendung der Perspective konnte ihn Brunellesco nicht genug bewundern. Er suchte sich mit ihm vertraut zu machen, in der Meinung, durch des Malers Erfahrungen seine Kenntnisse zu bereichern. Wie gross war sein Erstaunen, als Masaccio, über die Gründe, warum er Dies so und Jenes so dargestellt habe, gar keinen anderen Bescheid zu geben vermochte, als den, dass es anders nicht gut aussehen würde. Dennoch fand es Brunellesco förderlich, ihm die Regeln der Perspective zu lehren, und er ward von Neuem durch das scharfe Auffassen desselben überrascht. Was Wunder, dass oft Masaccio's Werke denselben Eindruck machen, als die Wahrheit selbst.

* * *

Die ganze Stadt, nicht nur die Künstler, erfüllte Betrübniss (bei der Kunde von des Meisters plötzlichem Tode). Brunellesco rief, da er die Nachricht hörte: „Warum verschwendete ich so viel Zeit, dich, lieber Bruder, in den Regeln der Perspective zu unterrichten!" Masaccio ward in der Karmeliterkirche begraben, wo die Kapelle Brancacci ihn nie sterben lässt, die Lippi beendigte.

Ghiberti's Commentar. (Nach A. Hagen.)
Florenz um 1450.

Verschaffeldt eröffnete uns einen Curs der Perspective, wo wir uns des Abends versammelten und eine zahlreiche Gesellschaft auf seine Lehren horchte und sie unmittelbar ausübte. Das Vorzüglichste war dabei, dass man gerade das Hinreichende und nicht zu viel lernte.

* * *

Die Woche ist mit Zeichnen zugebracht worden, da es mit der Dichtung nicht fort wollte; man muss sehen und suchen, alle Epochen zu nützen. Unsere Haus-Akademie geht immer fort, und wir sind bemüht, den alten Arganthyr aus dem Schlafe zu wecken; die Perspective beschäftigt uns des Abends, und ich suche immer dabei einige Theile des menschlichen Körpers besser und sicherer zeichnen zu lernen. Es ist nur alles Gründliche gar zu schwer und verlangt grosse Application in der Ausübung.

Göthe's italienische Reise 1787.

Einiger Fleiss ist beim Erlernen jeglicher Kunst oder Wissenschaft allerdings unerlässlich; wo aber eine Wissenschaft an sich auf einfachen, unbezweifelbaren Grundsätzen beruht, und dabei schulgerecht durchgebildet ist, wird das Mass der Schwierigkeiten ihres Erlernens, wie das rechte Verständniss ihrer Anwendung, bei nur mässiger Fassungsgabe lediglich von der Lehrmethode oder der Individualität des Lehrers abhängen.

Was die vorliegende Arbeit über malerische Perspective anlangt, so wird der Titel ihren Zweck deutlich aussprechen. Beim Beginne derselben hatte mich Lionardo da Vinci's Wort geleitet:

Chi non può quel che vuol, quel che può voglia.

Mögen die Künstler entscheiden, ob ich es richtig angewendet.

Karlsruhe, Januar 1854.

Guido Schreiber.

Vorbemerkung.

Dass der Verfasser dieses Werkes in hohem Grade bestrebt gewesen ist, die Elemente der Perspective richtig und leicht verständlich zu entwickeln, davon legt vorliegendes Werk ein vollgiltiges Zeugniss ab.

Sein Streben ist durchgehend auf das praktisch Nützliche gerichtet. Er hat die Lehrsätze und Beschreibungen auf allgemein bekannte Gegenstände angewendet und in einfach klarer Sprache, weitgehende Beweisführungen, wo es nur anging, vermeidend, durch seine einfach dargestellten Aufgaben mehr zu den Augen, welche beurtheilen sollen, gesprochen und erkennen lassen, dass die Perspective keine Geheimnisse hat.

Man wird daher die Gesetze der Perspective auf die allgemein nützlichste Weise erklärt finden; der zur Lösung der Aufgaben eingeschlagene klare und einfache Weg wird selbst von dem verstanden werden, welcher beim Beginn des Studiums der Perspective nur die unumgänglich nothwendigen Begriffe vom geometrischen Zeichnen besitzt und die gegenwärtig unter besseren Unterrichts-Verhältnissen aufwachsende Generation kann, mit diesem Buche in der Hand, selbst ohne Lehrer, bis zu einem gewissen, im Allgemeinen ausreichenden Grade Perspective treiben.

Das in diesem Lehrbuch angewendete Verfahren wird aber auch für denjenigen, welcher mit der Geometrie schon vollkommen vertraut ist, als vortheilhafter sich erweisen als manche andere weniger gründliche, dafür aber mit einer grossen Masse bloser, nicht erklärter Figuren versehene Abhandlung über Perspective. Die an manchen Stellen bemerkbare Breite des Textes ist die Folge der nöthigen Gründlichkeit in der Beschreibung.

Das Werk vor Herausgabe einer neuen Auflage einer gründlichen Durchsicht zu unterwerfen, war für mich zu interessant, als dass ich es trotz der mir ohnehin obliegenden vielen Arbeiten über mich gebracht hätte, es abzulehnen.

An der Art und Weise aber, wie der Verfasser Regeln und Beschreibungen gegeben, habe ich nichts ändern zu dürfen geglaubt; es schien mir vielmehr geboten, mich darauf zu beschränken, ältere technische Ausdrücke mit den gegenwärtig gebräuch-

lichen zu vertauschen, die Maasse fremder Länder, sowie das alte Ellen- und Fussmaass Deutschlands in das Metermaass umzurechnen, einige Druckfehler im Text und an Constructionen zu verbessern und stellenweise geringe Zusätze zu machen, welche sich auf Geometrisches beziehen. Letzteres, um mit dazu beizutragen, dass die geometrischen Elemente auch von Malern, für welche das Buch hauptsächlich mit berechnet ist, mehr gewürdigt werden, als es nicht selten der Fall ist. Der Widerwille gegen gründliches Studium der Perspective wird allerdings erst nach und nach und zwar dann völlig schwinden, wenn die Volksschule auch in der Mathematik das ihr vorgesteckte Ziel wirklich und sicher erreicht und die Fortbildungsschule es namentlich am gründlichen Unterricht im geometrischen Zeichnen nicht fehlen lässt.

Eigentlich sollte der junge Maler erst die Perspective erlernen, ehe er an andere akademische Studien heranträte, um jedem Gegenstande das richtige perspective Maass geben zu können, nicht aber einem Schiffer zu gleichen, der sich ohne Kompass auf das hohe Meer wagt und schon bei geringen Schwierigkeiten mit Aengstlichkeit und Unsicherheit zu kämpfen hat.

Die Erfüllung des Wunsches aber, in dem sich eine grosse Anzahl von Malern und Architecten begegnen, sich in ihren Leistungen gegebenen Falles insofern gegenseitig zu unterstützen, dass dem Maler für Detail an Architectur in seinem Bilde der Architect, diesem wenigstens in Bezug auf Figürliches der Maler beistehe, möge immer mehr Platz greifen, damit nicht immer wieder Architectur-Perspectiven mit schlechten Figuren und ebensowenig malerische Perspectiven mit schlechter Architectur entstehen. Dies wird geschehen, wenn das Studium der Perspective von Malern und Architecten gleich hoch gehalten und mit gleichem Eifer betrieben wird.

Es ist mir eine ehrenvolle Aufgabe gewesen, mit dazu beizutragen, dass das Andenken Guido Schreiber's geehrt und erhalten bleibe.

Leipzig, im November 1874.

A. F. Viehweger.

Uebersicht des Inhalts.

Grundbegriffe.

Seite

Die Zeichenkunst auf ihrer Anfangsstufe. — Sie konnte ursprünglich nichts anderes sein, als sinnbildliche Darstellung. — Erste, der unmittelbaren Naturanschauung entnommene Gesetze. — Unterschied zwischen optischen und perspectivischen Gesetzen . . . . § 1—2 — 1

Vom Sehen.

Was der Zeichner von diesem physiologischen Processe zu wissen braucht. — Dies Alles lässt sich auf einfachste geometrische Begriffe zurückführen. — Perspective kann nur erlernt werden, wenn man dabei Zirkel, Schiene und Winkel zur Hand nimmt. — Was malerisches Gefühl in dieser Rücksicht zu ersetzen vermag § 3—4 — 4

Näherer Grund der perspectivischen Wirkungen.

Was der Seh- oder Gesichtswinkel eines Gegenstandes ist. — Er dient als ein Maass für die scheinbare Grösse der Gegenstände. — Scheinbare Verkürzungen in Folge veränderten Sehwinkels . . . . § 5 — 6

Grenzen des Sehens.

In die Weite. — In die Nähe . . . . § 6—7 — 9

Optische Wirkung der Parallellinien.

Das scheinbare Zusammenlaufen solcher Linien erklärt sich aus der stetigen Abnahme des Sehwinkels. — Wo der optische Verschwindungspunkt paralleler Linie liegt § 8 — 10

Von der geometrischen Zeichnung oder vom Grund- und Aufriss.

Was man von Lamberts „freier Perspective“ erwartet hat. — Inwiefern Kenntniss der „geometrischen Darstellungsweise“ dem Künstler von Nutzen sein kann. — Erklärung vom Grund- und Aufriss. — Hauptsätze, welche hierher gehören. — Zur Veranschaulichung zwei Beispiele. — Die perspectivische Ferne nähert sich dem geometrischen Aufriss . . . . § 9—12 — 12

Mechanische Zeichnungsart der Perspective.

Zeichnung vermittels der Glastafel. — Physikalische Erklärung des Vorganges. — Welche Art von Beispielen man zum Studium der Perspective wählt. — Was von optischer Täuschung perspectivischer Zeichnungen zu halten ist. — In wiefern perspectivische Richtigkeit überhaupt von einem Bilde verlangt werden kann und muss . . . . § 13—15 — 17

Constructiver Theil.

Seite

Allgemeine Sätze.

Wort- und Begriffserklärungen. Standpunkt, Zeichnungs- oder Bildfläche. Grundlinie derselben, Horizont, Augenpunkt und Augendistanz. — Entstehung des perspectivischen Entwurfes. — Eine erste Methode der Ausführung. — Sätze über Darstellung aufrechter und wagrechter Linien daraus abgeleitet . . . . § 16—21 22

Stellung der Bildfläche gegen die Objecte.

Standpunkt und Object bestimmen den perspectivischen Entwurf noch nicht vollkommen. — Wie die Bildfläche gegen das Object gestellt sein kann. — Zwei Beispiele hierüber . . . . § 22—23 31

Bestimmung der Verschwindungspunkte wagrechter Linien.

Das Festsetzen dieser Punkte ist nicht Sache reiner Speculation. — Wie man den Grundriss zu diesem Festsetzen gebrauchen kann . . . . § 24 35

Von den Fusspunkten der Linien.

Was hierunter zu verstehen ist, und wozu sie dienen . . . . § 25 36

Die gerade und die schräge perspectivische Ansicht.

Zwei ganz verschiedene, doch vollkommen richtige Ansichten desselben Gegenstandes von demselben Standpunkt aus; die eine in gerader Ansicht, die andere in schräger Ansicht. — Einiges Vorläufige über die Wahl einer von beiden . § 26 37

Noch einige wesentliche Bemerkungen über Augenabstand und Augenpunkt.

Mit abstracten Regeln allein kann dem Künstler nicht gedient sein. — Seine Bildung muss eine centrale Richtung erhalten. Wirkungen eines passenden und eines zu kleinen Augenabstandes. Unangenehme perspectivische Verschiebungen in dem letzteren Falle. — Unterschied zwischen Augenabstand und Abstand vom Objecte. — Wie der Maler sich zu verhalten hat, wenn Bildfläche und Standpunkt unabänderlich gegeben sind . . . . § 27—29 39

Von der Lage des Augenpunktes.

Perspectivische Wirkung, wenn derselbe auf der Mittellinie des Bildes angenommen wird. — Von der Symmetrie einer Gestalt. — Die perspectivisch-symmetrische Anordnung kann in Harmonie, oder im Contrast mit dem dargestellten Gegenstand wirksam sein. — Beispiele hievon aus Werken von Perugino, Raphael und da Vinci. — Man soll sparsam sein mit Anordnen einer symmetrischen Perspective. — Aufheben der Symmetrie durch Zurseiterücken des Augenpunktes. — Zergliederung einer Composition von Dürer . . . . § 30 43

Von der Augenhöhe und dem Horizont.

Der physische Gesichtskreis liegt im Horizont des Bildes. Was man unter Senkung des Horizontes versteht. Verschiedenheit in der Höhe des Horizontes bei verschiedenen Künstlern und in verschiedenen Perioden. Vorraphael'sche Zeit. Titian, Paul Veronese . . . . § 31 49

Seite

Von der perspectivischen Einheit.

Jedweder malerischen Composition soll in der Regel nur ein Horizont, ein Augenpunkt, eine Augendistanz, ein Maasstab zu Grunde liegen. — Erläuterungen hierzu. Hogarth's Caricatur auf schlechte Zeichner. Verstösse gegen die perspectivische Einheit auf verschiedenen Compositionen. Winterhalder. Swaneveldt § 32–33 51

Von künstlerischer Freiheit.

Was hierunter zu verstehen ist. — Erlaubte Freiheiten bei symbolischen Compositionen. — Bedeutsamkeit der menschlichen Figur. da Vinci, Raphael. Aehnlichkeit der musikalischen und der malerischen Composition in dieser Beziehung. Erlaubte Abweichung von streng perspectivischen Forderungen. Paul Veronese § 34 55

Von den perspectivischen Maasstäben.

Zweck des Messens. Perspectivischer Begriff von Höhe, Breite und Tiefe. — Noch einige Worterklärungen . . . . § 35 58

Zeichnung des Quadrates.

Auf den Entwurf des Quadrates und die daraus fliessenden Eigenthümlichkeiten gründen wir alles perspectivische Messen. — Bei gerader Ansicht geht die Verschwindung der Gehrlinien des Quadrates nach den Distanzpunkten. — Entwurf des Quadrates, wenn nur ein Theildistanzpunkt zugängig ist. — Anwendung auf die Zeichnung eines Würfels — hieraus die Bestimmung von Höhe, Breite und Tiefe abgeleitet. — Grundsatz: in derselben Tiefe erscheinen Gegenstände von gleicher Breite oder gleicher Höhe auch gleich breit oder hoch, wie weit sie auch rechts oder links stehen . . . . § 36—40 59

Von dem Breitenmaasstabe.

Praxis der Breitenmessung. — Einige Beispiele . . . . § 41—42 66

Von dem Höhenmaasstabe.

Anwendung desselben. Seine Uebereinstimmung mit dem Breitenmaasstabe. — Derselbe auf die Bestimmung von Figurenhöhen angewendet . . . . . § 43—45 69

Von dem Tiefenmaasstabe

Grundsätze. — Vollständiger perspectivischer Tiefenmaasstab. — Beispiel der Anwendung. — Der Verschwindungsmaasstab — Beispiel. — Harmonisches Gesetz der perspectivisch abnehmenden Tiefen. — Uebereinstimmung dieses Abnehmens mit den harmonisch klingenden Saitenlängen. — Die perspectivische Eintheilung selbst bei Zeichnung der Meereswellen brauchbar . . . . § 46—49 73

Noch Einiges über perspectivische Theilungen.

Benutzung von Vortheilen. Das Halbiren . . . . § 50—52 80

Der Tiefenmaasstab bei Reliefs brauchbar.

Ein Vorschlag zum Bestimmen der Ausladungen auf Reliefs, welcher den Sculptoren empfohlen wird . . . . § 53 83

Verschiedene Beispiele zur Anwendung und Einübung.

Zur Anwendung des Vorhergehenden. Bei Darstellungen in gerader Ansicht werden fünf Reihen von Beispielen geboten . . . . § 54 85

Erste Reihe: Eintheilungen — zwei Fälle . . . . § 55 85

Zweite Reihe: Fussböden — sieben Formen und Stellungen von Parketen . . . . § 56—58 87

Seite

Dritte Reihe: Treppen — Einfache drei Fälle — mit Wiederkehren drei Fälle . . . . § 59 92
Vierte Reihe: noch einige quadratische Formen — sechs Beispiele § 60—61 98
Fünfte Reihe: Gesimse in einfacher Verkürzung . . . . § 62 102
— in gerader Ausladung . . . . § 63 103
— Wiederkehren und Verkröpfungen . . . . § 64 104

Steigende und fallende Linien.

Giebel und Verdachungen, welche mit der Bildfläche parallel laufen . . . . § 65
Steigende und fallende Linien, welche nach der Tiefe gerichtet sind. — Eigenthümliche optische Wirkung in einzelnen Fällen . . . . § 66 106

Der Kreis.

Gerade Ansicht des Kreises.

Die perspectivische Darstellung dieser Linie bleibt noch kreisrund, wenn ihre Fläche parallel mit der Bildfläche steht. — Wie in gegebener Tiefe der Durchmesser bestimmt wird . . . . § 67 110

Der Kreis in wagrechter Lage.

In perspectivischer Verkürzung erhält der Kreis die elliptische Form. Die genaue Darstellung derselben geschieht mittels eines umschliessenden Quadrates, oder eines solchen Achteckes, oder Zwölfeckes etc. . . . . § 68—69 112

Der aufrechte Kreis nach der Tiefe gerichtet.

Die Darstellung geschieht nach den gleichen Grundsätzen . . . . § 70 115
Einige weitere Beispiele. — Aufrechtstehende Walzen. — Ein Motiv vom Sibyllentempel zu Tivoli. — Das Kreuzgewölbe . . . . § 71 117

Runde Formen.

Ihre strenge Darstellung vermittels des Kreises. Ein Beispiel. — Eines desgleichen über gewundene Formen (Wendeltreppen). Bemerkung über die Kugel. Warum sie in den meisten Fällen kreisrund gezeichnet werden darf . . . . . . § 72 121

Schräge Ansichten.

Man wiederholt die Grundvorstellung über das Entstehen einer perspectivischen Zeichnung. — Die Art, wie die Bildfläche zwischen das Auge und das Object gestellt wird, ist in den meisten Fällen willkürlich. — Welche Gründe für diese oder jene Stellung sprechen. — Die ästhetische Wirkung der geraden oder der schrägen Ansicht hat Aehnlichkeit mit der Wirkung verschiedener Tonarten bei einer musikalischen Composition. — Den älteren Meistern war die Behandlung der schrägen Ansicht wenig geläufig; sie halfen sich durch einen seitlich angenommenen Augenpunkt. — Die schräge Ansicht eignet sich vorzugsweise für das Genre und die Landschaft. — Wirkung der schrägen Stellung in der Sculptur und Architectur . . . . § 73 124

Das Quadrat in schräger Ansicht.

Auf den Entwurf dieser Figur gründet sich die ganze Behandlung der schrägen Ansicht. — Ersatz unzugängiger Verschwindungspunkte durch Hilfsverschwindungspunkte . . . . § 74—75 129

Seite

Das Wesen unserer Methode noch einmal kurz zusammengefasst. — Jeder schiefe Winkel kann das perspectivische Bild eines wagrecht liegenden rechten Winkels sein. — Gegenseitige Abhängigkeit von Augenpunkt und Augendistanz in diesem Falle. — Malerische Wichtigkeit dieser Verhältnisse. — Die Stellung über Eck § 76 131

Beispiele der Anwendung.

Erker am Heidelberger Schlosse . . . . § 77 133
Behandlung schrägstehender Gesimse. — Petrarca's Haus zu Arqua. — Landschaftliche Partie. — Partie aus einer Landschaft von Poussin. — Motiv vom Concordientempel zu Rom. — Partie vom Fürsteneck zu Frankfurt . . . . § 78 134—142

Noch Einiges über unzugängige Verschwindungspunkte.

Das Vorhergehende noch etwas weiter ausgeführt. — Gebrauch von Hilfstheilungen. — Ein perspectivisches Parallellineal . . . . § 79 142

Von der Anwendung unzugängiger Verschwindungspunkte bei der geraden Ansicht.

Die Methode wird auf die Zeichnung eines achteckigen Thurmes angewendet . § 80 144

Bestimmung des Augenpunktes und Augenabstandes beim Zeichnen nach der Natur.

Bei der geraden Ansicht . . . . § 81 146
Bei der schrägen Ansicht . . . . § 82 147

Schräge Linien von bestimmter Grösse.

Mit jeder schrägen wagrecht liegenden Linie lässt sich ein ebenso liegendes rechtwinkliges Dreieck bilden, dessen eine Seite mit der Bildbasis parallel läuft, welches wir das Maassdreieck der schrägen Linie nennen, und welches dient, entweder die wahre Grösse dieser Linie zu bestimmen, oder ein gewisses Maass auf dieselbe zu tragen. — Einige Anwendungen . . . . § 83—84 150
Zweite Reihe von Anwendungsbeispielen: Schrägstehende Kreise . . . . . . § 85 157
Dritte Reihe: Schrägstehende Treppen etc. . . . . § 86 161
Das Maassdreieck dient auch, die wahre Lage einer schrägen Linie gegen die Grundlinie festzusetzen . . . . § 87 163

Schräg steigende und fallende Linien.

Zwei Beispiele, das letztere über Grössenbestimmung solcher Linien . . . . § 88
Die Methode der Behandlung schräger Linien lässt sich auch auf die gerade Ansicht anwenden. Eine Bemerkung über Darstellung schiefwinkliger Gebäude . § 89 163

Bestimmung der Schattenmassen und Spiegelungen.

Inwiefern Schattenbestimmungen zur Linienperspective gehören. — Allgemeiner Begriff dessen, was man unter Schatten zu verstehen hat. — Abnahme der Helligkeit bei zunehmenderEntfernung des leuchtenden Gegenstandes. — Halbschatten . . . . § 90 167
Natur der Schatten, wenn der leuchtende Gegenstand als einzelner Punkt betrachtet wird . . . . § 91 170

Seite

Drei Beispiele der Schattenbestimmung unter letzterer Hypothese:
1) Wenn die Gegenstände von rückwärts beleuchtet sind.
2) Wenn von vorwärts.
3) Wenn von der Seite . . . . § 92—94 171

Das Vorgetragene enthält die Grundzüge perspectivischer Schattenconstructionen und zugleich dasjenige, dessen Kenntniss der Zeichner nicht entbehren sollte. — Ursache, warum noch einige Entwickelungen nachfolgen . . . . § 95 174

Schlagschatten auf senkrechtstehenden Flächen, welche nach der Tiefe gerichtet sind.

Drei Beispiele über die Schlagschatten eckiger Körper bei verschiedener Beleuchtung . . . . § 96—98 175

Schlagschatten auf senkrechten Flächen, welche mit dem Bilde parallel stehen.

Zwei Beispiele unter derselben Voraussetzung wie vorhin . . . . § 99 179

Schlagschatten bei schräger Ansicht in unzugängigem Sonnenpunkte.

Ein Beispiel, Schatten einer Treppe mit Wangenmauern . . . . § 100 180

Schatten kreisrunder Formen.

Vier Beispiele über die Schatten von Bögen, Tonnengewölben und Walzen in verschiedener Lage . . . . § 101—102 182

Beleuchtung durch Kerzenlicht.

Ein Beispiel . . . . § 103 186

Von den Abspiegelungen.

Spiegelbilder im Wasser und im Glasspiegel sind häufig Gegenstände zeichnerischer Darstellung. — Welche physische Grundsätze hierbei leitend sind. Zur Anwendung zwei Beispiele über Reflexe im Wasser . . . . § 104 188

Das Spiegelbild der Sonne . . . . § 105 191

Ein Beispiel über Reflexe im Glasspiegel . . . . § 106 192

Der Regenbogen (letzte Construction) . . . . § 107 194

Anhang
über den
Gebrauch geometrischer Grundrisse.

Die Grundsätze perspectivischer Darstellung oder Projection werden in wissenschaftlich abgezogener Form nochmals übersichtlich zusammengestellt. — Man lehrt den Gebrauch geometrischer Grundrisse beim perspectivischen Entwurf unter dem Gesichtspunkte möglichster Ersparniss von Hilfslinien, und zwar sowol in gerader als in schräger Ansicht; hieran reihen sich einige praktisch brauchbare Sätze über die perspectivische Darstellung des Kreises, endlich noch einiges Nachträgliche über die Bestimmung des Augenpunktes und der Augendistanz . . . . 198—212

Grundbegriffe.

§ 1.

Zeichnung und Colorit bilden, wie bekannt, die technische Grundlage der Malerkunst. Beide Theile sind hervorgegangen aus unmittelbarer Naturanschauung, ihre Ausbildung aber verdanken sie, namentlich die erste, einer wissenschaftlichen Behandlung.

Unter Zeichnung ist hierbei vorzugsweise das Entwerfen der Umrisse oder Contouren verstanden. Was das Schattiren betrifft, so gehört dieser Gegenstand wesentlich zu der Lehre vom Colorit; insofern man jedoch nur von den Grenzen der Schattenmassen reden will, so sind dies wiederum nur Umrisse, und es kann die Bestimmung derselben gleicherweise als in den Bereich der Zeichnung gehörig betrachtet werden.

In aller bildenden Kunst konnte der erste und anfängliche Zweck gewiss kein anderer sein, als eine Nachahmung natürlicher Gegenstände, zunächst der menschlichen Figur. Ein nur oberflächlicher Blick auf den Entwicklungsgang der Kunst lehrt auch, dass von dem Geschwisterpaare, Sculptur und Malerei, die erstgenannte wirklich die erstgeborne ist. Dies muss schon von vornherein begreiflich erscheinen, wenn man erwägt, dass jedwede Zeichnung auf einer Abstraction beruht, während die ersten Versuche des Nachbildens körperlicher Formen dahin gerichtet sein mussten, diese Formen nach allen Seiten hin, also im Relief, wiederzugeben. Gleich begreiflich muss es sein, dass man bei den ältesten Denkmalen der Zeichenkunst vergeblich nach festen Ansichten suchen würde, oder nach leitenden Regeln, denn sicher haben sich diese Dinge nur langsam und von fern her ausbilden können, und man wird wol nicht irren, wenn man in dem Basrelief den eigentlichen Uebergang zur Zeichnung erblickt. Diese beiden Darstellungsweisen haben in der That, anfänglich wenigstens, das gemeinsam, dass die Künstler lediglich dahin strebten,

jedwede körperliche Form auf solche Weise darzustellen, damit dieselbe von dem Beschauer ohne Mühe erfasst werden konnte. Menschliche Figuren z. B. gab man stets im Profil, Gebäude in der Frontansicht u. s. f.

Auf dieser ersten Stufe wirkte die Zeichnung fast nur sinnbildlich, und von optischen oder perspectivischen Effecten ist nirgends eine Spur zu finden. So sieht man z. B. an den altägyptischen Wandzeichnungen bei den im Profil wiedergegebenen Köpfen das Auge stets von vorn gezeichnet (Fig. 1.). Diese eigenthümliche Darstellungsweie mag wol später zu einer Art von geheiligtem Herkommen geworden sein, wie Aehnliches sich auch in der mittelalterlichen Kunst erhalten hat; anfänglich aber hat jener Zeichnungsart sicher kein anderes Motiv zu Grund gelegen als das, dass ein menschliches Auge, von vorn gesehen, leichter darzustellen und leichter zu erkennen sei, als im Profile. Von feineren perspectivischen Wirkungen, wie z. B. vom Wiedergeben der scheinbaren Verkürzungen u. s. w., ist auf jenen Darstellungen begreiflich noch weniger die Rede.

Fig. 1.

Bis dahin und so lange es sich darum nur gehandelt hatte, überhaupt die Gestalt irgendeines körperlichen Gegenstandes durch mehr oder minder treffende Züge auszudrücken, konnte allerdings von Zeichnungen im buchstäblichen Sinne gesprochen werden, selbst von einer Fertigkeit im Zeichnen, aber noch von keiner Zeichenkunst. Erst von dem Augenblick an, wo man zu der Erkenntniss gelangte, dass es möglich sei, durch Umrisse allein schon eine gewisse optische Wirkung auf das Auge des Beschauers hervorzubringen, war der bisherigen rein mechanischen Handfertigkeit eine sichere Grundlage gegeben, und damit das Fundament zur Ausbildung der Malerkunst überhaupt gelegt. Denn von nun an konnte es kein weiter Weg mehr sein bis zu der ferneren Erkenntniss, dass eine optische oder perspectivische Wirkung von jeder guten Zeichnung überhaupt erreicht werden müsse.

§ 2. Worin aber konnte solche Wirkung einer nur in Umrissen gehaltenen Zeichnung bestehen? Offenbar nur darin, dass die Zeichnung auf das Auge des Beschauers einen Eindruck machen sollte, welcher demjenigen verwandt wäre, den der Beschauer durch unmittelbaren Anblick des abgezeichneten Gegenstandes empfinden würde; denn hierin liegt der Grund- und Inbegriff aller perspectivischen Darstellung.

Zur klaren Entwicklung der Grundbegriffe, worauf es hier wie in allen ähnlichen Fällen vorzüglich ankommt, wollen wir noch einen Augenblick bei jenem Standpunkte der ersten Kunstanfänge verweilen. — Aus der oberflächlichsten Naturbeobachtung hatte es klar werden müssen, dass die scheinbare Form der Gegenstände zunächst durch den Standpunkt bedingt werde, von welchem aus man diese Gegenstände betrachtet; weil jene scheinbare Form (und sie allein kann durch die Zeichnung wiedergegeben werden) sich ändert, oft ganz auffallend ändert, sobald der erstgenommene Standpunkt mit einem neuen vertauscht wird. Denn man hat alsbald wahrnehmen müssen, dass gewisse Theile, gewisse Flächen des Gegenstandes, welche von dem ersten Standpunkte aus

entweder gar nicht sichtbar gewesen, oder aber welche nur in starker Verkürzung sich zeigten, nun mehr oder weniger deutlich hervorgetreten sind, sich entwickelt haben, während andere, früher gut sichtbar gewesene, jetzt theils verschwunden sind, oder sich in starker Verkürzung zeigen. Die zweite Bemerkung musste wol sein, dass die scheinbare Grösse des Gegenstandes mit seiner Entfernung vom Auge in Wechselbeziehung stehe, d. h. dass diese scheinbare Grösse abnehme, so wie jene Entfernung wächst, dass z. B. ein entlegener Berg durch die ausgestreckte Hand des Beschauers verdeckt werden könne u. s. w.

Diese beiden Beobachtungen nun, dass nämlich „jede Zeichnung von einem bestimmten Standpunkt aus aufgefasst werden müsse, dass zweitens die einzelnen Gegenstände, sowie ihre verschiedenen Theile, sich entweder in ihren richtigen Verhältnissen zeigen, oder dass sie verkürzt erscheinen, je nach ihrer Lage zum Auge des Beschauers, dass sie sich grösser oder kleiner darstellen, je nach ihrer Entfernung von dem Beschauer, diese Beobachtungen, sage ich, mussten unmittelbar zu den Regeln der malerischen Zeichenkunst führen. Es bedürfte, streng genommen, um diese Dinge richtig zu erfassen, allerdings gar keiner Regeln, sondern nur eines hiezu gut ausgebildeten Auges. Allein solche Ausbildung des Auges, und wäre sie auch zur Vollkommenheit getrieben, würde den Künstler doch noch nicht in den Stand setzen, sofort auch perspectivisch genaue Bilder entwerfen zu können. In solcher Ansicht läge ein, wenn gleich verbreiteter, nichtsdestoweniger höchst bedenklicher Irrthum. Denn da jede Zeichnung nur für einen bestimmten Standpunkt richtig sein kann, und streng genommen stets nur von diesem Standpunkte aus betrachtet werden sollte, so geschieht die Wirkung eines Bildes auf das Auge des Beschauers wieder nach unwandelbaren optischen Gesetzen, und es erleiden die verschiedenen Theile eines Bildes, wenn es von dem richtigen Standpunkte aus betrachtet wird, selbst wieder ihre scheinbaren Verkürzungen. Diese Effecte müssen nothwendig zum voraus bekannt und berechnet sein, und hierzu gibt es keinen andern Weg als den des Studiums.

Ich will versuchen, dies eigenthümliche und selten gehörig erkannte Wechselverhältniss durch einige Beispiele deutlich zu machen. Zwei beliebige Gegenstände haben gleiche Grösse, sind aber nicht gleichweit von dem Beschauer entfernt, hier wird für diesen der nähere Gegenstand grösser erscheinen als der entferntere. Daraus folgt aber keineswegs, dass diese beiden Gegenstände auch unter allen Umständen ungleich gross gezeichnet werden müssen. Im Gegentheil gibt es Fälle, wo man sie gleich gross zu zeichnen hat, und wobei dennoch der eine kleiner aussehen wird als der andere. Aber darauf allein kommt es in der Perspective an, wie nämlich die Dinge aussehen, nicht wie sie wirklich beschaffen sind. Ein zweites Beispiel kann uns die Zeichnung der Panoramen liefern. Diese Darstellungen sind, wie man weiss, auf der Wand eines runden Saales entworfen, in dessen Mitte der Beschauer steht, während gewöhnliche Zeichnungen auf ebenen Flächen ausgeführt werden, wie auf einer ausgespannten Leinwand, einem Blatt Papier u. s. w. Auf diesen letzteren Zeichnungsflächen werden Linien, welche in der Wirklichkeit gerade sind, wiederum durch gerade Linien ausgedrückt, was augenscheinlich

ganz richtig ist. Aber auf einer runden Wand lassen sich gerade Linien nur in der Richtung von oben nach unten ziehen, sonst in keiner anderen. Soll nun auf einem Panorama irgendeine wagrechte Linie dargestellt werden, z. B. die Traufe eines Daches, so kann der Strich, welcher diese Linie darstellen soll, weil er quer auf der runden Wand gezogen werden muss, in Wirklichkeit keine gerade Linie sein, sondern eine gekrümmte Linie. Hat aber dieser Strich seine richtige Krümmung erhalten, so wird er auf das Auge des Beschauers den Eindruck einer geraden Linie machen.

Um sofort mit voller Umsicht weiter schreiten zu können, ist es nothwendig, das bisher Besprochene noch einmal ins Auge zu fassen, und zwar unter dem veränderten Gesichtspunkt, dass wir alles nicht Wesentliche bei Seite lassen, unseren Gegenstand also in seiner einfachsten Form betrachten. — Wovon ist die Rede gewesen? Erstlich vom Sehen, und zweitens von den daherrührenden scheinbaren Verkürzungen und Verjüngungen.

Vom Sehen.

§ 3. Von diesem so wunderbaren physiologischen Processe brauchen wir hier lediglich Kenntniss des Erfahrungssatzes, dass das Auge jeden Punkt eines sichtbaren Gegenstandes in der Richtung der geraden Linie erblicke, welche jenen Punkt mit dem Auge verbindet, oder besser gesagt, mit dem Mittelpunkt der Krystallinse des Auges. Jede derartige Linie nennen wir einen Blick oder Sehstrahl. Bei jeglichem Zielen wendet man bekanntlich obigen Erfahrungssatz an. Ueberall ist hier nur vom directen Sehen die Rede, wobei weder irgendeine Spiegelung noch eine Brechung der Lichtstrahlen stattfindet. Diese letztgenannte Erscheinung macht sich z. B. bemerklich, wenn man einen unter Wasser befindlichen Gegenstand betrachtet, welcher immer weniger tief unter der Oberfläche des Wassers zu liegen scheint, als dies in der That der Fall ist. So weiss unter anderem jeder Schütze, dass er, einen Fisch im Wasser zu schiessen, um so tiefer unter das Thier zielen müsse, je schräger die Schusslinie gegen den Wasserspiegel geneigt ist. Allein von solchen Erscheinungen ist in der Perspective nicht die Rede, und selbst wenn es der Fall wäre, so lässt das Ganze sich stets auf unmittelbares Sehen zurückführen, wie dies auch bei den Abspiegelungen der Fall ist, deren Effect wol bisweilen perspectivisch wiedergegeben werden muss. Indem wir so annehmen dürfen, das Sehen geschehe gleich wie die Fortpflanzung des Lichtes in gerader Linie, so ist für den Zeichner jedweder Sehstrahl weiter nichts als eine gerade Linie.

Wenn nun der Leser beachten will, dass beim Zeichnen der Umrisse es wieder nur auf Linien ankommt, auf ihre Gestalt, Lage, Grösse, keineswegs aber auf den Strich, welcher solch' eine Linie versinnlicht, ob er z. B. feiner oder breiter gezeichnet ist, mit welchem Material u. s. w., so ergibt sich, dass in letzter Zergliederung, beim Entwurf einer perspectivischen Zeichnung überall nur die Rede ist von Linien, von Flächen, von Entfernungen, Grössen u. s. w.,

also lediglich von geometrischen Dingen und Begriffen. Es wird nun auch begreiflich sein, warum bei einem Vortrag über Perspective häufig die Sprache der Geometrie gesprochen werden muss. Den verehrten Künstler oder Kunstjünger aber, welcher sich der gegenwärtigen Anleitung zu seinem Studium bedienen will, ersuche ich, bei diesem Worte „Geometrie“ nicht von Grauen befallen zu werden; denn wenn es auch richtig ist, dass ohne einige geometrische Begriffe und Kenntnisse Perspective nicht wohl erlernt werden kann, so bedarf es deren doch nur weniger; und gäbe es wirklich einen Zeichner, welcher nicht wüsste, was eine gerade Linie ist, oder was Parallellinien sind, was ein rechter Winkel, ein spitzer oder ein stumpfer Winkel, was ein Kreis ist, oder ein Quadrat, oder ein Rechteck, ein Parallelogramm? Nun, die Kenntniss dieser Dinge, in Verbindung mit einiger räumlichen Vorstellungskraft, welche einem bildenden Künstler doch nicht fehlen darf, dies macht den ganzen Bedarf seiner unentbehrlichen Vorkenntnisse aus, denn was sonst noch in dies Gebiet einschlägt, ist zugleich auch perspectivischer Natur, und kann mit den Gründen dieser Zeichnungsart zugleich erlernt werden. Nichtsdestoweniger darf man nicht verkennen, dass das Bewegen auf einem uns wenig bekannten Boden, das Verständniss einer uns wenig geläufigen Ausdrucksweise, seine anfänglichen Schwierigkeiten darbietet. Doch sind diese Schwierigkeiten wirklich nicht gross, und werden bei nur einigem Beharren um so leichter überwunden werden, als der Verfasser dieser Blätter sich streng an die Bedürfnisse des Künstlers gehalten hat, und sich stets nur im Kreise der dem Künstler eigenthümlichen Vorstellungsweise bewegen wird.

§ 4. Unerlässlich bleibt es allerdings, Reissbret, Reissschiene, Winkel und Zirkel zur Hand zu nehmen, und dies sind freilich Gegenstände, welche man nicht mehr in jeder Malerwerkstätte zu treffen pflegt, so wenig sie dort mangeln sollten. Unsern älteren Künstlern fehlten diese Dinge gewiss nie, denn man kennt den hohen Werth, welchen dieselben stets auf die Kenntnisse gelegt, wovon hier die Rede. Berühmte Meister haben sich's grosse Opfer kosten lassen, tüchtige Unterweisung in der Perspective zu erhalten, und man weiss unter anderem, wie Fra Bartholomeo von seinen Kunstgenossen beneidet worden, weil es ihm in seinem bereits reiferen Alter vergönnt ward, bei Raphael, dem an Jahren jüngeren Meister Perspective zu erlernen.

In hohem Masse wird man die Ausdauer und den Fleiss solcher Künstler bewundern müssen, wenn man erwägt, wie schwer in jenen Zeiten überhaupt jegliches Studium gewesen, welchen scholastischen Wust man überwinden und verdauen musste, um nur einigermassen zu dem Kerne einer Wissenschaft zu dringen, die sich selbst noch in den Kinderschuhen bewegte. Dies erklärt auch, wie man damals sogar in den entgegengesetzten Fehler verfallen konnte, indem eine leicht zu entschuldigende Eitelkeit gern geneigt war, einem so mühsam erworbenen Gute übermässigen Werth beizulegen. So berichtet unter anderem Lorenzo Ghiberti in seinem Commentar: „Seitdem Paolo Uccello eine Heimsuchung gemalt, wo das Haus, nach den Regeln der Perspective gezeichnet, ihm allgemeines Lob brachte, galt ihm die mühsame Ausführung der Nebenwerke und die richtige Darstellung des Hintergrundes für das Vorzüglichste. Frühere Werke, auf denen sein eigentlicher Ruhm beruhte, verachtete er. Nicht gefiel ihm

mehr das Bild mit dem Martertod eines Heiligen, wo das im Winde flatternde Gewand eines Mönchs unübertrefflich ist, denn hier war keine Landschaft. Als meisterhaft dagegen erschienen ihm seine Evangelisten in Santa Maria maggiore, denn sie stehen in einer Säulenhalle, die sich auf eine täuschende Weise vertieft. Ausserdem ist aber nichts vorzüglich an dem Gemälde."

Der gute Uccello war hier in einem doppelten Irrthum befangen, denn er übersah, dass erstlich auf einem historischen Bilde die Perspective stets nur ein Mittel, nie die Hauptsache sein darf, dass aber zweitens auf einem solchen Bilde die Figuren ebenso perspectivisch richtig gezeichnet sein sollen, wie die architektonischen Beiwerke, und dass die perspectivische Verkürzung eines Armes, eines Fusses nach keinen andern Regeln geschieht, als die Verkürzung von geraden Linien, wenn gleich beim Zeichnen der ersteren Zirkel und Lineal wenig Dienste zu leisten vermögen.

Im Verlauf der Zeit ist es gekommen, dass die zeichnenden und bildenden Künstler auf einen stets engeren und engeren Kreis gedrängt und beschränkt wurden, und zwar, wer wollte es leugnen, durch die Schuld der Künstler selbst. Der alte Nürnberger Grossmeister Dürer würde sich entsetzen, könnte er sehen, wie sehr seinen jetzigen Genossen die Gewohnheit und Uebung des „Messens und Richtens" abhanden gekommen, wenngleich manche von ihnen durch ein ausgebildetes malerisches Gefühl und „stetige Uebung eine freie Hand erlangt".

Dies malerische Gefühl vermag allerdings sehr viel zu ersetzen, und die Stelle aus Ghiberti, welche wir in dem Vorwort dieses Handbuches gegeben, lehrt uns ein Beispiel dieser Art kennen. Man wird aber zugeben müssen, dass nicht gerade in jedem Maler das Talent eines Masaccio steckt; und selbst dieser grosse Künstler hat mit beiden Händen zugegriffen, als ihm durch seine Bekanntschaft mit Brunelleschi, dem geistvollen Erbauer der Domkuppel zu Florenz, Gelegenheit ward, glückliche Naturanlagen durch regelrechtes Studium zu schärfen und zu bilden.

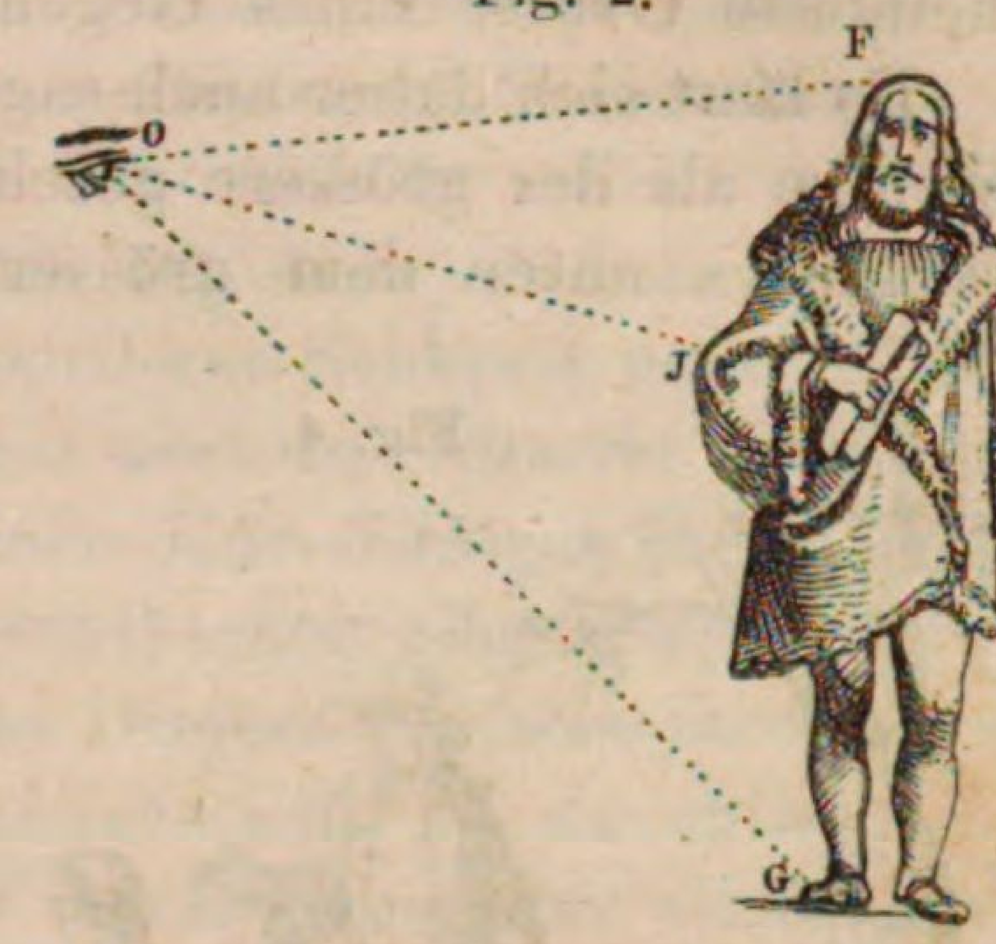
Aber, nochmals sei es wiederholt, es wähne keiner, die Perspective zu seinem völligen Eigenthum machen zu können, ohne zugleich eine Handfertigkeit im Gebrauch der oben genannten einfachen Werkzeuge erworben zu haben. In den Augen eines Verständigen werden Zirkel und Lineal nicht als Krücken erscheinen, woran eine lahme Erfindungs- und Einbildungskraft auf dem beschwerlichen Pfade der Kunst fortzuhinken sucht, vielmehr wird er in ihnen die leitende Magnetnadel erkennen, welche dem Künstler durch Nebel und Sturmdrang des Schaffens den richtigen Lauf angibt.

Näherer Grund der perspectivischen Wirkungen.

§ 5. *FG* sei irgendein Gegenstand, hier (Fig. 2.) eine menschliche Figur, welche von einem in *O* befindlichen Auge betrachtet wird. Damit dieser Gegenstand überhaupt sichtbar sei, muss er beleuchtet sein, z. B. durch das gewöhnliche Tageslicht. Ein jeder Punkt auf der Oberfläche dieses Körpers wird das auf ihn fallende Licht nach allen Seiten zurückstrahlen, insofern er nicht

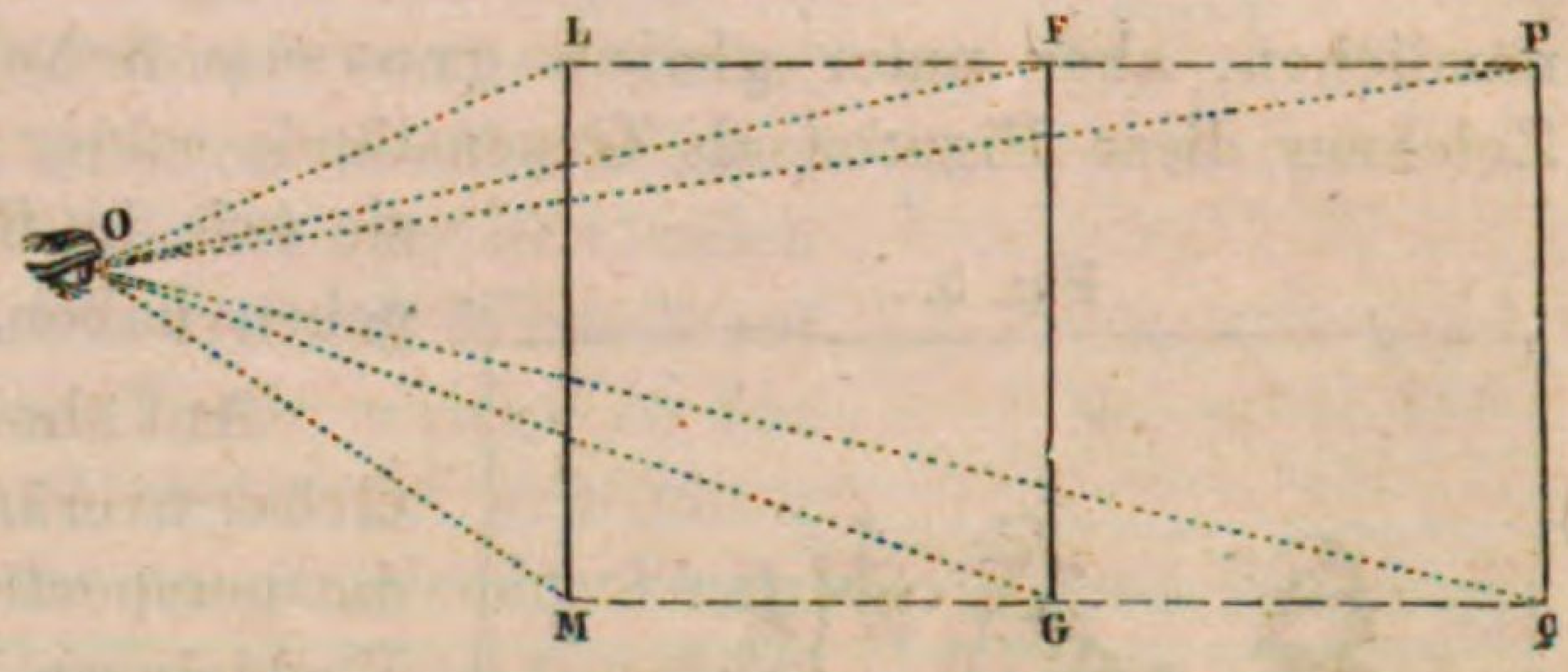
durch den Körper selbst daran gehindert wird. Dies der Grund, warum der Körper auch von allen Seiten sichtbar ist. Irgendein Punkt *J* auf der Seite des Körpers wird Licht zurückstrahlen nach dem ganzen Raume links, und das Auge in *O* wird den Punkt *J* in der Richtung des Strahles *OJ* erblicken. Denkt man sich aus dem Auge nach den äussersten Punkten *F*, *G* der Figur die Sehstrahlen *OF*, *OG* gezogen, so bilden diese einen Winkel, dessen Spitze das Auge ist, und den wir mit *FOG* oder *GOF* bezeichnen (man pflegt den Buchstaben an der Spitze des Winkels stets in die Mitte zu setzen). Dieser Winkel nun wird der optische Winkel oder der Sehwinkel, oder auch der Gesichtswinkel des Gegenstandes *FG* für den Standpunkt *O* des Auges genannt.

Fig. 2.

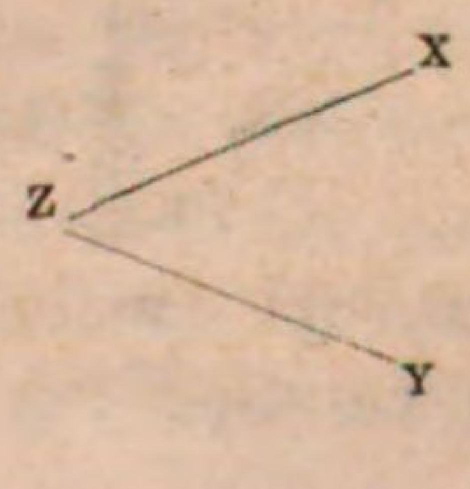


Die vorige menschliche Figur sei jetzt (Fig. 3.) einfach durch den Strich *FG* vorgestellt, und das Auge des Beschauers befinde sich wieder in *O*, so erscheint diesem der Gegenstand unter dem Sehwinkel *FOG*. Denkt man sich aber, dass der Gegenstand *FG* seine Stelle verändert habe und z. B. nach *LM* näher an das Auge getreten sei, oder nach *PQ* weiter entfernt von demselben, so wird dieser Gegenstand im ersten Fall dem Auge unter dem veränderten Sehwinkel *LOM* erscheinen, im zweiten Fall unter dem abermals veränderten Sehwinkel *POQ*. Nun ist aber *LOM* offenbar ein grösserer Winkel als *FOG*, und dieser ist wieder grösser als *POQ*, weil die Schenkel *OP*, *OQ* des letzteren Winkels ganz innerhalb des zweiten liegen, gleichwie die Schenkel *OF*, *OG* des zweiten Winkels ganz innerhalb des ersten Sehwinkels *LOM* liegen.*) Indem wir hier zunächst von aufrechtstehenden Körpern reden, wird aus dem Vorhergehenden klar, dass der Sehwinkel, unter welchem solch' ein Gegenstand dem Auge erscheint, nur abhängig ist erstens von der Höhe des Gegenstandes, zweitens von seiner Entfernung vom Auge. Je grösser diese Entfernung, je kleiner wird zu gleicher Zeit der Sehwinkel, sowie umgekehrt, je kleiner die Entfernung, je grösser der Sehwinkel. Auf dieselbe Weise nun verhält es sich mit der scheinbaren Grösse aller Körper: je näher am Auge, je grösser erscheint ein Körper, je weiter entfernt, um so kleiner. So wird nun deutlich werden,

Fig. 3.



*) Wenn von der Grösse eines Winkels *XZY* (wie nebenstehender) die Rede ist, so kommt es hierbei durchaus nicht auf die Länge der Schenkel *ZX* und *ZY* dieses Winkels an; denn ob man diese Schenkel verlängere oder verkürze, so bleibt die Grösse des Winkels dadurch ungeändert, weil diese Grösse nur von der Verschiedenheit in der Richtung der beiden Schenkel abhängig ist.



wie die scheinbare Grösse der sichtbaren Körper und die Veränderung dieser Grösse innig zusammenhängt mit dem Sehwinkel und seinem Ab- oder Zunehmen; so dass dieser Sehwinkel als ein Mass zu betrachten ist, womit die scheinbare Grösse eines Gegenstandes gemessen oder bestimmt werden kann.

Es lässt sich daher auch sagen, dass von irgendzwei aufrechten Gegenständen derjenige als der grössere gezeichnet werden muss, welcher sich dem Auge des Beschauers unter dem grösseren Sehwinkel zeigt. Andererseits werden alle solche Gegenstände, wenn sie unter gleichem oder gleich grossem Sehwinkel erscheinen, sich auch gleich hoch in dem Bilde darstellen. Wenn z. B. (Fig. 4.) dem Auge eines Zeichners, welches in *O* steht, verschiedene Gegenstände unter dem gleichen Sehwinkel erscheinen, wie hier bei dem Kind, dem Mann und dem Baumstumpf angenommen worden, oder wenn diese Gegenstände sich zwar nicht unterm nämlichen, aber unter gleich grossem Sehwinkel darstellen, und wenn der Zeichner diese Figuren als Gegenstände seiner Darstellung erfasst, so wird er sie (wie in Fig. 5.) gleich gross wiederzugeben haben.

Fig. 4.

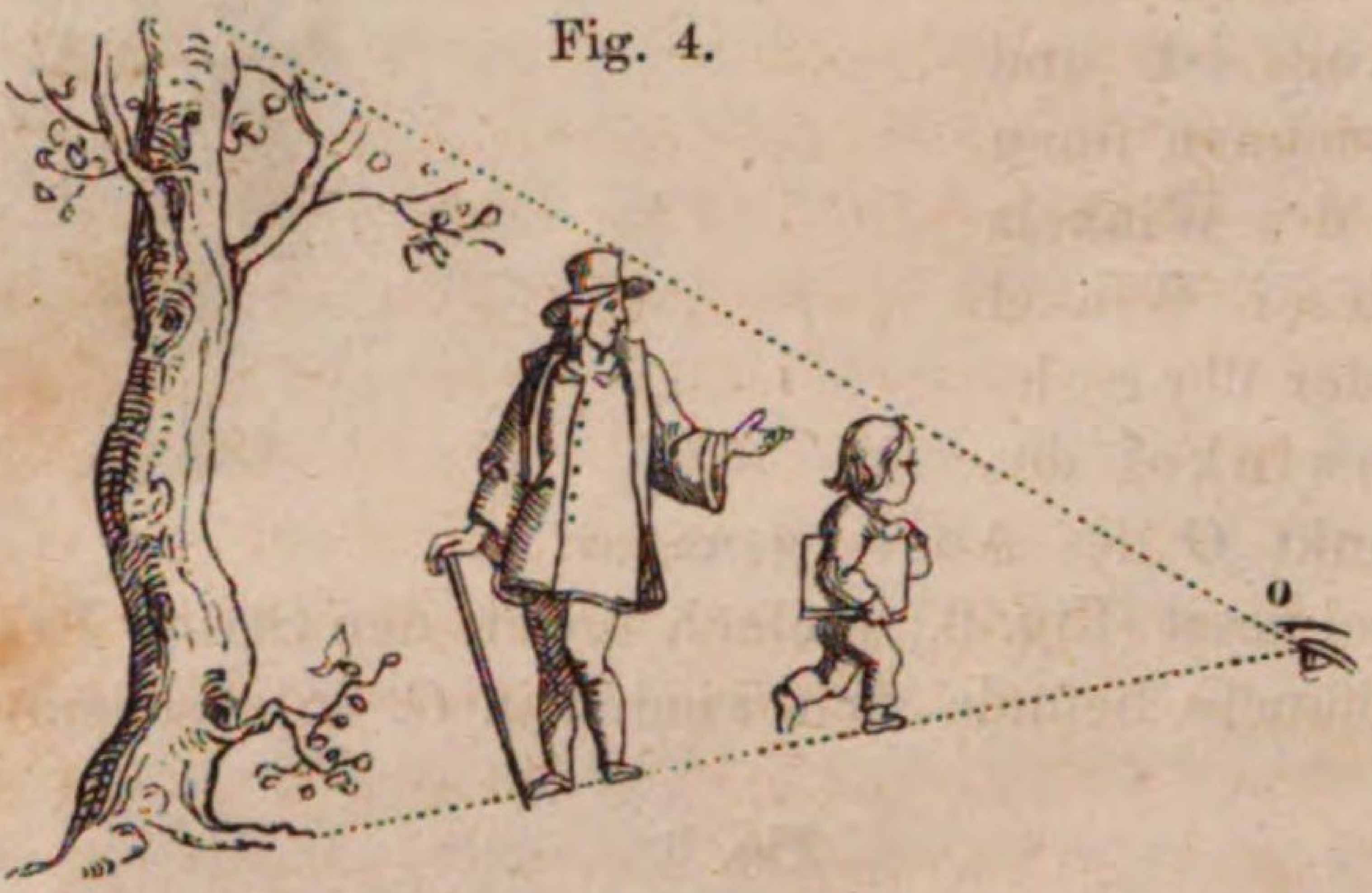
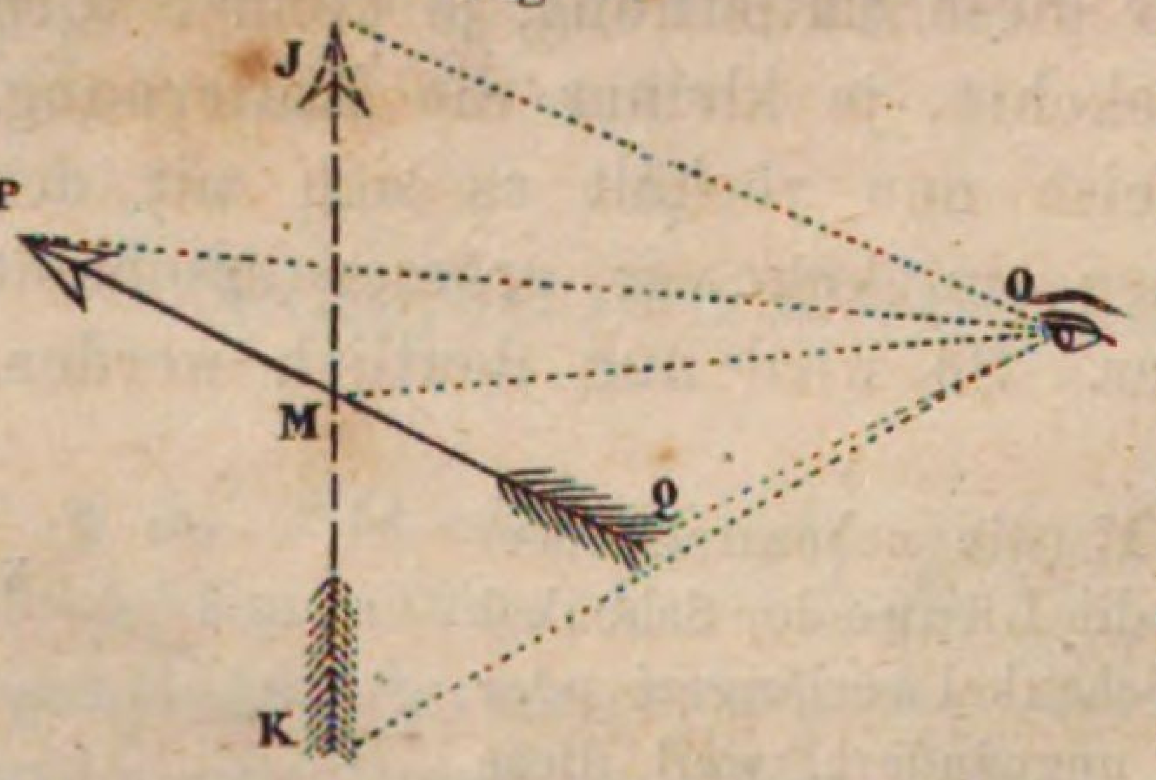


Fig. 5.

Auf ähnliche Weise, wie die scheinbaren Grössenveränderungen, erklären sich auch die perspectivischen Verkürzungen durch ein Verkleinern des Sehwinkels. Angenommen z. B., der Pfeil *JK* (Fig. 6.) sei zuerst aufrecht gestanden, also dem Auge in *O* unter dem Sehwinkel *JOK* erschienen; hierauf sei dieser Pfeil um seinen mittleren Punkt *M* gedreht und in die Richtung *PQ* gebracht worden, so wird ihn das Auge scheinbar verkürzt und unter dem kleineren Sehwinkel *POQ* erblicken. Bemerken wir hier noch, dass, wenn *M* genau in der Mitte zwischen *P* und *Q* liegt, die entferntere Hälfte *MP* des Pfeiles dem Auge unter einem kleineren Sehwinkel *POM* erscheint, als die nähere Hälfte *MQ*, welche sich dem Auge unter dem Sehwinkel *MOQ* darstellt. Bei etwas grossen Verhältnissen und naheliegenden Gegenständen kann dieser Unterschied sehr merklich werden.

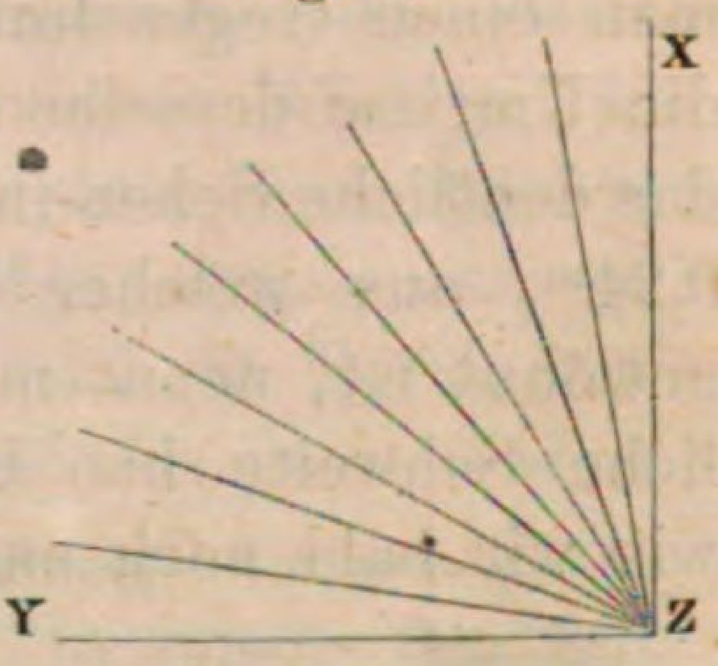
Fig. 6.



Grenzen des Sehens.

§ 6. Man zeichne auf ein Bret eine schwarze Kreisfläche von 0,30^{m} Durchmesser, und betrachte diese Kreisfläche aus verschiedenen Entfernungen, so wird man finden, dass in einer Entfernung von 900,00^{m} oder von 1200 Schritten der Kreis scheinbar so klein geworden ist, dass er dem Auge entschwindet. Es ist hierbei ein Beobachter von mittlerer Sehkraft gemeint, denn ein sehr Scharf- und Fernsichtiger wird den Kreis noch in grösserer Entfernung zu erkennen vermögen, während derselbe für einen Kurzsichtigen schon früher entschwindet. Aehnlich verhält es sich mit der Sichtbarkeit aller Körper. Wenn die Entfernung dieser Körper vom Auge etwa das Dreitausendfache ihrer Grösse beträgt, so hat ihre scheinbare Grösse die Grenze erreicht, wo sie anfängt dem Auge zu entschwinden. Farbe, Durchsichtigkeit der Luft u. s. w. werden dabei allerdings gewisse Aenderungen verursachen, und jenes Dreitausendfache ist daher nur als ein mittlerer Werth, keineswegs aber als eine ganz bestimmte Grenze zu betrachten. Der Sehwinkel des Gegenstandes beträgt in dieser Entfernung noch eine Minute. Man schätzt nämlich die Grösse der Winkel auch nach Graden und Minuten. Der rechte Winkel, *XZY* (Fig. 7.) hat 90 Grade. In der Figur ist dieser rechte Winkel durch 8 gleich entfernte Linien in neun gleiche Winkel zerlegt worden, deren jeder ein Winkel von 10 Graden ist. Denkt man sich einen dieser kleinen Winkel auf ähnliche Art wieder in 10 gleiche Theile zerlegt, so hat man 10 Winkel, jeden von 1 Grad, und wenn man einen dieser Winkel von 1 Grad wieder in 60 gleiche Theile zerfällen würde, so hätte man 60 Winkel, jeden von einer Minute. So kleine Winkel lassen sich aber auf gewöhnlichen Zeichnungen nicht mehr darstellen, weil dabei die feinsten Linien für das unbewaffnete Auge in eins zusammenfallen würden. Denkt man sich aber die Schenkel eines Winkels von 1 Minute 90,00^{m} lang, so würden ihre Enden doch schon 0,03^{m} von einander abstehen.

Fig. 7.



Das Vorstehende bietet manche so anziehende Vergleichspunkte, dass einige Andeutungen darüber hier wol Platz finden mögen. Der wahre Durchmesser unserer Sonne ist, wie man weiss, über ~~tausendmal~~ 100 grösser als jener der Erdkugel, allein die Sonnensphäre ist auch über das Hundertfache ihres Durchmessers im Mittel von der Erde entfernt, daher erscheint uns das herrliche Tagesgestirn unter einem Sehwinkel von etwa 32 Minuten oder etwas mehr als einem halben Grade. Zu begreifen, was hiermit eigentlich gesagt ist, denke man sich an dem Himmel einen Halbkreis gezogen, welcher von Osten durch den Scheitelpunkt nach Westen geht; dieser Halbkreis sei in 180 gleiche Theile oder Grade getheilt, dann wird der Durchmesser der Sonnenscheibe um weniges grösser erscheinen als die Hälfte eines jener Grade. Auf einem Bilde, welches für einen Augenabstand von 0,9^{m} gezeichnet ist, müsste die Sonnenscheibe als ein Kreis von 0,01^{m} Durchmesser vorgestellt werden. In gleicher Grösse hätte man auch die Scheibe des Vollmondes zu zeichnen, weil der Sehwinkel

dieser Himmelsscheibe nur um eine Minute kleiner ist als jener der Sonne. Dass man am Nachthimmel die Fixsterne noch sieht, trotz ihrer unermesslichen Entfernung, kommt lediglich von dem eigenen Lichte dieser Gestirne her; denn eine räumliche Ausdehnung vermag auch das bestbewaffnete menschliche Auge an ihnen nicht mehr zu erkennen. Im Gegentheil erscheinen die Fixsterne, durch die tüchtigsten und stärksten Fernrohre betrachtet, nur als völlig untheilbare Punkte.

Wie bekannt, schimmern am Firmament auch Gestirne, welche für das unbewaffnete Auge als einzige Lichtpunkte erscheinen, die sich aber, durch starke Fernröhre betrachtet, als Doppelgestirne zu erkennen geben. Hier hat man also eine Entfernung zweier Weltkörper, welche nach Sonnenweiten gemessen werden muss, welche aber dennoch, von der Erde aus betrachtet, unter so kleinem Sehwinkel sich zeigt, dass selbst ein solch' kaum zu fassender Abstand für das menschliche Auge verschwindet.

§ 7. Gleichwie unser Sehvermögen in der Ferne seine Grenzen findet, sind ihm solche Grenzen auch für das Sehen in der Nähe gesteckt. Wir sind bekanntlich gewöhnt, beim Lesen eines Buches, selbst von kleiner Schrift, das Blatt in einer gewissen Entfernung vom Auge zu halten, einer Entfernung, welche zwar für Fernsichtige oder Kurzsichtige sehr verschieden sein mag, welche man aber für ein gesundes, gut gebautes Auge auf $0{,}24^{m}$ anschlagen kann. Bringt man einen Gegenstand in grössere Nähe an das Auge, so bemerkt man, dass die Umrisse desselben anfangen zu verschwimmen, nebelig zu werden, und dass das deutliche Sehen in dieser grösseren Nähe aufhört. Jene Weite nun von etwa $0{,}24^{m}$, aus welcher ein Auge auch ganz kleine Gegenstände zu betrachten gewöhnt ist, nennt man die kleinste natürliche Sehweite. Diese kleinste natürliche Sehweite hat besondere Wichtigkeit für den perspectivischen Entwurf, wie wir bald noch entwickeln werden.

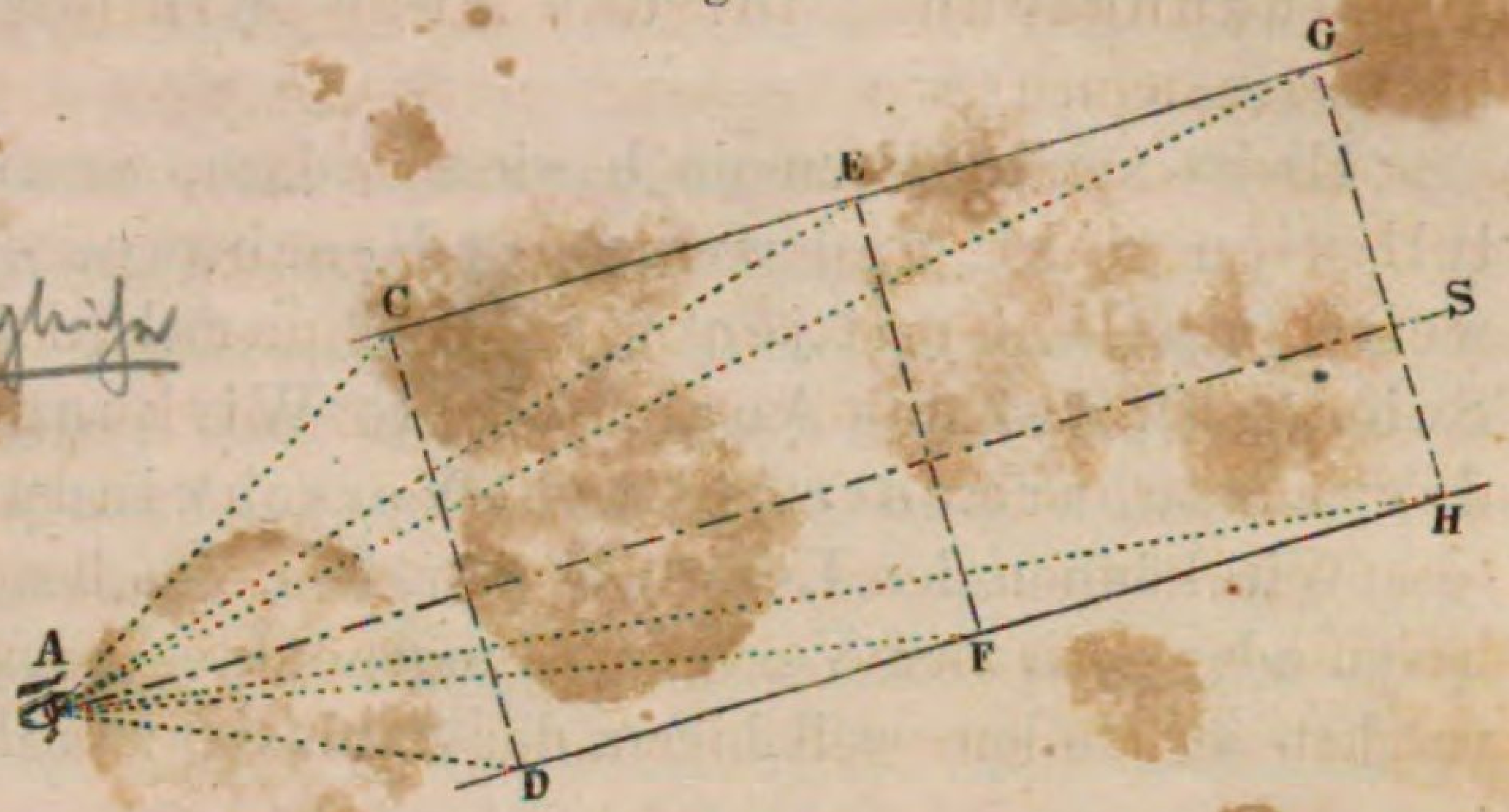
Optische Wirkung der Parallellinien.

§ 8. Jeder Zeichner weiss, wie diese Wirkung darin besteht, dass parallele Linien sich gegen einander zu neigen, nach einem einzigen Punkte hin zusammenzulaufen scheinen. Beim Betrachten eines langen Gebäudes, einer geraden Gasse, einer Allee, tritt die Erscheinung deutlich hervor, doch am auffallendsten in dem wunderbaren Beleuchtungseffecte, wenn bei dunstiger Atmosphäre und etwas bewölktem Abend- oder Morgenhimmel die Sonnenstrahlen durch einzelne Oeffnungen des Wolkenvorhanges hindurchbrechen, und so in der von den Wolkenschatten verdüsterten Luftschicht hellglänzende Streifen sich bilden, welche alle nach der Sonnenscheibe zusammenzulaufen scheinen. Man bezeichnet diese Erscheinung mit dem vulgären Ausdruck: die Sonne ziehe Wasser. Jene zusammenlaufenden Lichtstreifen sind aber in Wirklichkeit alle unter sich als parallel zu betrachten, da sie von unserer Atmosphäre aus nach der zwanzig Millionen Meilen entfernten Sonne hinlaufen.

Der geehrte Leser wird wol, ohne besonderen Hinweis, fühlen, dass dies scheinbare Zusammenlaufen aller Parallellinien, wie das scheinbare Kleinerwerden aller sichtbaren Körper, oder der Abstände dieser Körper, in dem Zunehmen

ihrer Entfernung vom Auge des Beschauers seine Erklärung finden muss. In der That seien CG und DH (Fig. 8.) zwei Parallellinien, welche von einem in A befindlichen Auge betrachtet werden. Man hat zwischen diesen Parallelen mehrere gerade Linien winkelrecht auf beide gezogen, wie CD, EF, GH. Durch die Grösse dieser Querlinien wird der überall gleiche Abstand der zwei Parallelen ausgedrückt. Man denke sich nun, diese Parallelen gingen nicht weiter als bis C und D, so wird der Abstand ihrer Endpunkte dem Auge unter dem Sehwinkel CAD erscheinen. Werden die Parallelen bis nach E und F verlängert gedacht, so ist der kleinere Sehwinkel EAF das Mass für den scheinbaren Abstand ihrer jetzigen Endpunkte. So sieht man denn, dass, je weiter die Parallelen gleichmässig verlängert sind, der Abstand ihrer Endpunkte sich unter einem stets kleiner werdenden Sehwinkel zeigt, und dass, wenn die Verlängerung der Parallelen mehrere tausendmal grösser geworden als ihr Abstand, auch der Sehwinkel für diesen Abstand bis zum Unwahrnehmbaren klein geworden sein muss, das heisst: dass in so grosser Entfernung die Parallelen sich zu berühren scheinen. Man denke sich zu den zwei ersten Parallelen jetzt noch eine dritte, so lässt sich in Bezug auf diese dritte und die erste, oder in Bezug auf die dritte und die zweite, alles anwenden, was soeben in Bezug auf die zwei ersten selbst gesagt worden, d. h. die drei Parallelen werden sich, wenn sie sehr lang sind, in einem einzigen Punkte zu vereinen scheinen. Von einer vierten, fünften Parallele u. s. w. gilt offenbar das Nämliche noch. So viele Parallellinien also das Auge in A zu betrachten vermag, so werden sie scheinbar alle, wenn sie sehr lang sind, in einem einzigen Punkte zusammenlaufen, oder wenn sie eine solche Länge nicht haben, werden sie doch alle nach diesem einen Punkte hin gerichtet scheinen. Wir wollen diesen scheinbaren Concurrenzpunkt aller Parallellinien den Fluchtpunkt derselben nennen, weil die Flucht aller Parallelen dahin zu gehen scheint. Man nennt denselben Punkt auch den Verschwindungspunkt der Parallelen, weil diese Linien hier scheinbar verschwinden, das ist: aufhören sichtbar zu sein.

Fig. 8.



Nun bleibt aber noch zu bestimmen übrig, wo für das Auge A der Ort dieses Flucht- oder Verschwindungspunktes der Parallelen liegt?

Diese für die Praxis der Perspective höchst wichtige Frage zu beantworten, beachte man zuerst, dass, wenn eine Linie gerade auf das Auge gerichtet ist, sie demselben nur als ein einziger Punkt erscheinen kann, oder wenn man will, dass der Anfangspunkt dieser Linie dem Auge alle anderen Punkte der Linie verdecken muss. So macht z. B. ein jeder Lichtstrahl, welcher in das Auge fällt, auf dasselbe nur die Wirkung eines einzigen Punktes. Es werde jetzt in der vorigen Figur eine gerade Linie AS gezogen, welche mit CG und DH parallel läuft, und welche durch den Mittelpunkt des Augapfels geht. Diese

Linie nun, wenn sie materiell vorhanden wäre, würde dem Auge nur als ein einziger Punkt erscheinen, da sie aber, als zu den Parallelen gehörig, mit diesen den gleichen Verschwindungspunkt haben muss, so folgt daraus, dass dieser Verschwindungspunkt für das Auge A in der Richtung des Sehstrahles AS liegen muss.

Es ist somit allgemein bewiesen, dass, wenn ein Auge mehrere Parallellinien sieht, und wenn der Beschauer sich einen Sehstrahl denkt, welcher selbst mit jenen Linien parallel ist, und welcher, wie jeder Sehstrahl, auf das Auge nur die Wirkung eines Punktes macht, dies der scheinbare oder optische Verschwindungspunkt der Parallelen ist.

Wir können den Leser nur ersuchen, das besprochene Verhältniss des scheinbaren oder optischen Verschwindungspunktes paralleler Linien sich ja recht klar machen zu wollen, weil hierin der Schlüssel zu allen Regeln der Perspective liegt.

Von der geometrischen Zeichnung oder vom Grund- und Aufriss.

§ 9. Als der Züricher Mathematiker Lambert im Jahr 1759 seine „freie Perspective“ herausgab, ward das Buch von der Kunstwelt mit Freuden begrüsst, weil der Titel noch die Erläuterung enthielt, „Anweisung, jeden perspectivischen Aufriss von freien Stücken und ohne Grundriss zu verfertigen“. Solche Aufnahme des Buches war insoweit wol begreiflich, weil man bis dahin keinen anderen Weg kannte, eine perspectivische Zeichnung zu entwerfen, als vermittels eines vorher gezeichneten Grundrisses vom darzustellenden Gegenstande. Dieser Weg war und bleibt gut und brauchbar, für den Architekten z. B., welcher sich überzeugen will, ob sein geometrisch gezeichneter Entwurf zu einem Bauwerke, wenn ausgeführt, auch eine gute Wirkung machen werde, und welcher zu diesem Ende eine perspectivische Ansicht davon zeichnet. Der Maler aber, welcher auf einem Bilde als Grund oder als Beiwerk etwa ein Gebäude zeichnen will, wird sich wol schwerlich fragen, ob das Gebäude auch wohnlich sein werde, weil ihm genügt, dass dasjenige, was er zeichnet, sich gut ausnehme. Dazu aber bedarf es in den meisten Fällen keines vorläufigen Grundrisses, ja die Anwendung eines solchen würde häufig nicht einmal zum Ziele führen. Es kann darum der zeichnende Künstler nur solche perspectivische Regeln brauchen, welche von der Anwendung eines Grundrisses nicht oder doch nicht unumgänglich abhängig sind.

Lambert's Buch war für die Wissenschaft ein wahrer Gewinn, den Künstlern aber hat es wenig Nutzen gebracht, weil zu seinem Verständniss mehr geometrische Vorkenntnisse gehören, als diese in der Regel besitzen. Seit jener Zeit hat sich indess in der Kunstwelt eine Ansicht von allein brauchbarer „freier Perspective“ erhalten, unter der man sich wol eine gewisse poetische oder künstlerische Freiheit dachte, welche keinen besonderen Luxus von bindenden Regeln liebe oder nöthig habe. — Hierin ist Wahres und Falsches vermengt: es gibt nur eine Perspective, und die ist weder frei noch gebunden, sondern eine selbständige Wissenschaft, deren Sätze und Regeln mathematisch nachweisbar

sind, welche aber verschiedene und mannichfaltige Methoden und Verfahrungsarten zur Lösung ihrer Aufgaben lehrt. Frei jedoch muss für den zeichnenden Künstler die Anwendung jener Sätze und Regeln insofern sein, als es ihm gestattet bleiben muss, dieselben gewissen ästhetischen oder künstlerischen Absichten unterzuordnen, wenn dabei die scheinbare Naturwahrheit des Ganzen nicht gestört wird. Nie aber sollte diese künstlerische Freiheit zur Dienstmagd der Unkenntniss oder Ungeschicklichkeit herabgewürdigt werden.

Was nun aber jene einfache Zeichnungsart betrifft, welche man vorzugsweise die „geometrische“ zu nennen pflegt, oder die Zeichnung nach Grund- und Aufriss, so bleibt ein richtiges Verständniss derselben dem Künstler immer nützlich. Mit ihrer Hülfe lassen sich mancherlei perspectivische Erläuterungen und Darstellungen höchst einfach geben; es ist überhaupt ein mit dem unserigen so verwandter Gegenstand, dass das Nöthigste darüber hier in aller Kürze vorgetragen werden mag.

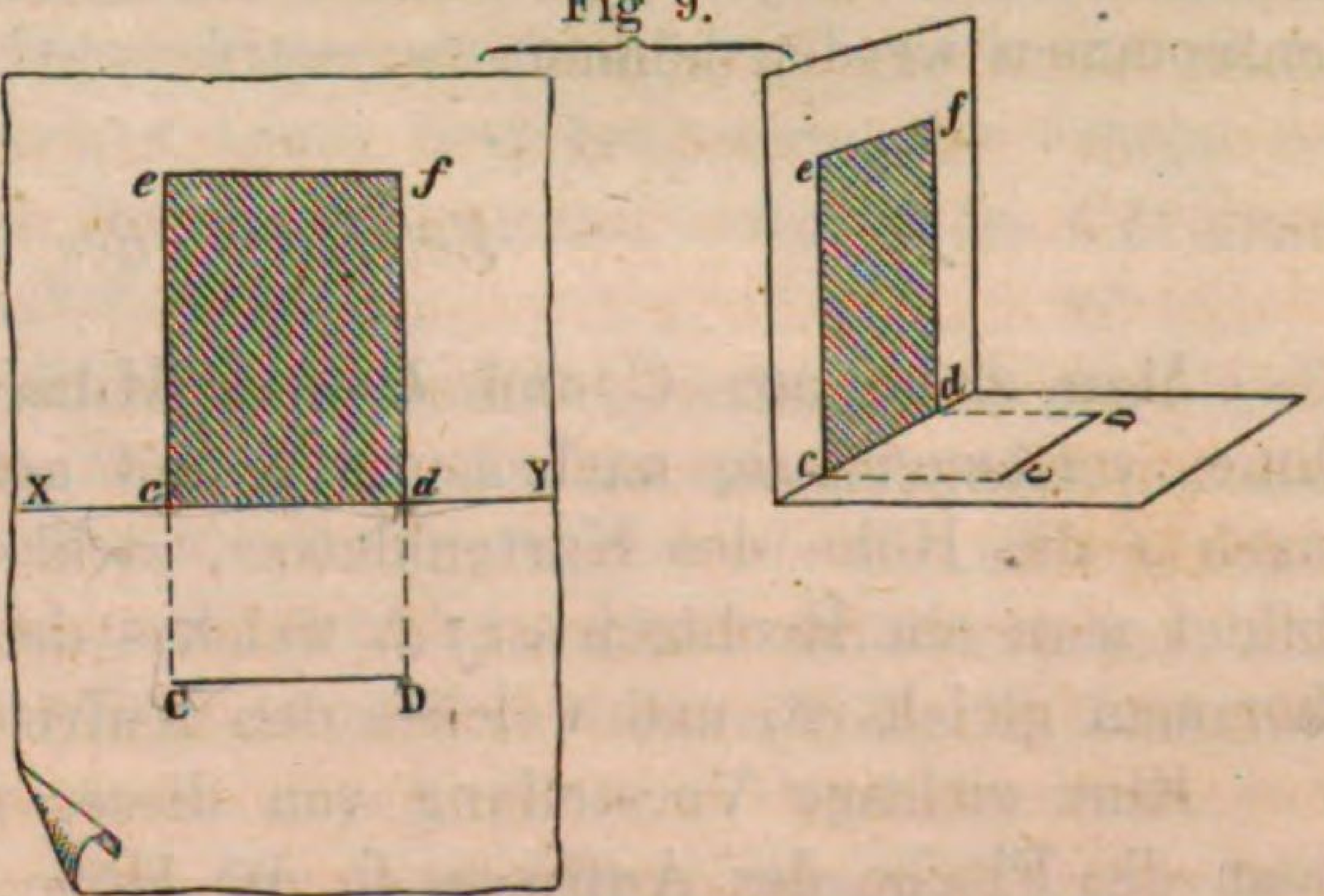
§ 10. Zum Entwurf irgendeiner Zeichnung müssen drei Dinge gegeben sein: Erstens die Fläche, Zeichnungs- oder Bildfläche genannt, worauf man zeichnen will. Dass dies in der Regel eine ebene Fläche sei, ist selbstverständlich; Zeichnungen in Kuppeln, auf Panoramen, gehören zu den besonderen Fällen. Zweitens der Gegenstand, welchen man zeichnen will, und drittens die Art und Weise oder die Methode, wie gezeichnet werden soll.

Die ebene Zeichnungsfläche, worauf ein „Grundriss“ entworfen wird, denkt man sich stets in wagrechter Lage, selbst wenn eine aufrechte Wandfläche dazu verwendet worden wäre. Ursprünglich hat man sich dieser Zeichnung vorzugsweise bedient, „den Grund“, das Fundament von Gebäuden darzustellen, daher der Name.

Der „Aufriss“ ist eine Darstellung, deren Fläche stets aufrecht gedacht wird. Sie dient vorzüglich, das Aeussere von Gebäuden zu zeichnen, und man denkt sich meistens die Zeichnungsfläche gleichlaufend mit der Hauptflucht des Gebäudes.

Den geehrten Leser, wenn er unserer Demonstration bequem will folgen können, müssen wir ersuchen, jetzt einige materielle Hülfsmittel zur Hand nehmen zu wollen.

Fig 9.



Erstlich das Zeichnungsblatt (Fig. 9.), welchem folgende Zurichtung gegeben wird. Quer über die Mitte desselben ziehe man eine Linie, wie sie nebenan mit XY bezeichnet ist. Man falze nun das Blatt so, dass XY die Bruchlinie wird und dass die obere Hälfte des Blattes aufgerichtet werden kann, während die untere Hälfte flach auf dem Zeichentisch liegen bleibt. Nachdem dies geschehen, lege man das Blatt wieder ungebrochen vor sich.

Die Linie XY nennen wir „perspectivische Grundlinie“.

Zweitens als Gegenstand, welcher gezeichnet werden soll, diene vorerst nur ein Kartenblatt, oder ein ähnlich geschnittenes Stück Zeichenpapier.

Nun zeichne man einen Strich *CD* gleichlaufend mit der Grundlinie *XY* und so lang, als das Kartenblatt breit ist.

Nachdem dies geschehen, werde das Kartenblatt, aufrecht gehalten, mit seinem unteren Rande auf den Strich *CD* gestellt. Das Auge aber bringe der Zeichner sofort gerade über das Kartenblatt, und er wird wahrnehmen, dass dies Blatt, abgesehen von seiner Dicke, ihm nur als eine Linie erscheint, welche den Strich *CD* genau deckt.

Man bringe das Auge gerade über den linken Rand des Kartenblattes, und die Wahrnehmung wird sein, dass dieser Rand als ein Punkt sich zeigt, welcher mit dem Endpunkte *C* übereinfällt. Das Gleiche wird stattfinden, wenn man den rechten Rand des Blattes betrachtet, und hierzu sein Auge gerade über diesen Rand hält, welcher dann mit dem Endpunkte *D* übereinzufallen scheinen wird.

Indem man also, von der Dicke des Karten- oder Papierblattes abgesehen, dasselbe lediglich als eine viereckige aufrechtstehende Fläche betrachtet, ist die Linie *CD* dasjenige, was man den Grundriss dieser Fläche nennt.

Wir verallgemeinern nun dies Ergebniss dahin, dass wir aussprechen: „jede aufrechte ebene Fläche, welche Gestalt sie haben mag, zeigt sich im Grundriss als eine einzige gerade Linie. Jede aufrechte Linie, wie die beiden Kartenränder oder Seiten des Rechteckes, erscheint im Grundriss nur als Punkt“.

Umgekehrt auch „kann jede auf der Fläche des Grundrisses gezogene gerade Linie als das Bild einer aufrechten Fläche betrachtet werden, und jeder Punkt des Grundrisses als das Bild einer aufrechten geraden Linie“.

Die Linie *CD* war zugleich der untere Rand des Kartenblattes oder Rechteckes, und hatte darum gleiche Grösse mit diesem, dies *CD* ist aber auch das Bild des oberen wagrechten Randes und auch mit diesem von gleicher Grösse. Aehnliches würde bei anderen wagrechten Linien der Fall sein, daher ist wieder allgemein richtig, „dass jede wagrechte Linie sich im Grundriss in ihrer wahren Grösse darstellt“. Demzufolge ist der Grundriss eine Zeichnung, aus welcher die richtigen Verhältnisse eines Gegenstandes nach Länge und Breite entnommen werden können.

Zeichnung des Aufrisses.

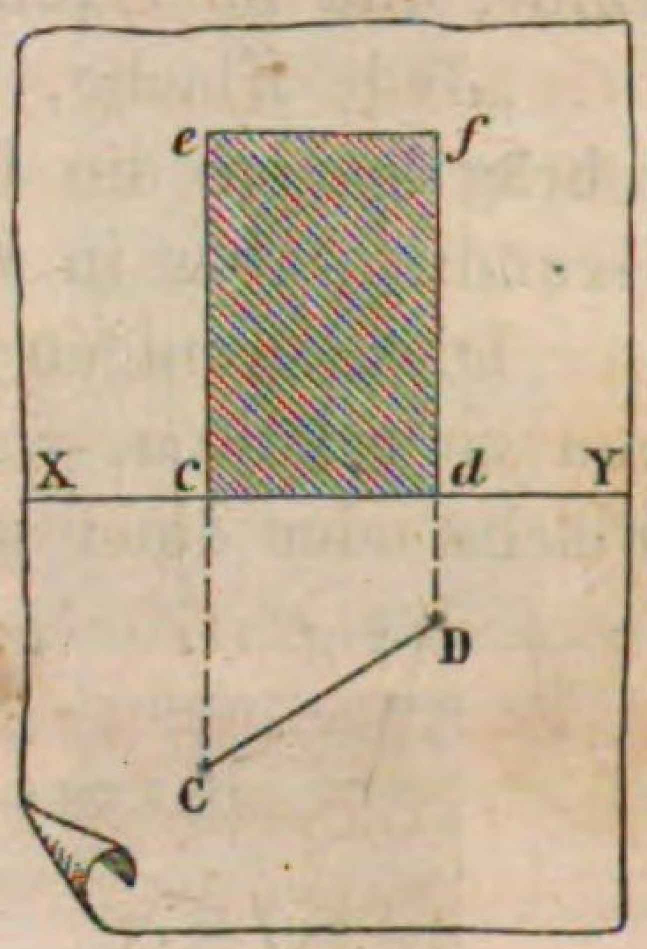
Man ziehe aus *C* und *D* zwei Hilfslinien winkelrecht gegen die Grundlinie, verlängere sie nach *e* und *f* und gebe einer jeden, von *c* nach *e*, von *d* nach *f* die Höhe des Kartenblattes, ziehe endlich die wagrechte Linie *ef*, so bildet man ein Rechteck *cefd*, welches der Gestalt nach dem Kartenblatt vollkommen gleich ist, und welches den Aufriss desselben vorstellt.

Eine richtige Vorstellung von dieser neuen Zeichnung zu erhalten, richte man die Fläche des Aufrisses in die Höhe, wie oben gesagt worden; stelle das Kartenblatt aufrecht über *CD*, bringe das Auge gerade vor dasselbe und seinem linken Rande gegenüber, so wird sich ergeben, dass dieser Rand oder diese Kante genau den Strich *ce* deckt; desgleichen wird es sich mit dem Striche *df* verhalten, wenn man das Auge gerade vor die rechte Kante des Blattes bringt, und endlich wird der obere Rand des Blattes und die Linie *ef* sich zu decken

scheinen, wenn das Auge in gleicher Höhe mit diesen Linien und ihnen gegenüber gehalten wird.

„Der Aufriss ist,“ nach dem Vorhergehenden, „eine Zeichnung, woraus die Höhen der dargestellten Gegenstände sich unmittelbar entnehmen lassen, und worauf alle aufrechten Flächen, wie das Rechteck *cefd*, in ihren richtigen Verhältnissen erscheinen, wenn diese Flächen gleichlaufend mit der Zeichnungsfläche des Aufrisses gestellt sind.“

Fig. 10.



Mit unserem kleinen Apparate wollen wir noch einen zweiten Fall behandeln. Nachdem eine neue Zeichnungsfläche hergerichtet worden (Fig. 10) durch Ziehen der Grundlinie *XY* und Falzen des Blattes, zeichne man eine gerade Linie *CD* in schräger Richtung gegen die Grundlinie, allein wiederum so lang als die Breite des Kartenblattes; hiermit hat man, alles Uebrige wie vorhin angenommen, abermals einen Grundriss jenes Blattes. Die Zeichnung unterscheidet sich von der vorigen lediglich durch die Stellung von *CD* gegen die Grundlinie *XY*. Den Aufriss erhält man wieder, indem man aus *C* und *D* zwei Hilfslinien *Cc* und *Dd* winkelrecht gegen *XY* zieht, dieselben über die Grundlinie hinauf verlängert, ihre Höhe *ce* und *df* wieder gleich der Höhe des Kartenblattes macht und endlich *fe* zieht.

Wird nun die Aufrissfläche wieder emporgerichtet, das Kartenblatt aufrecht über *CD* gestellt, und das Auge nach einander den drei Kanten des Blattes gegenüber gehalten, so kann nicht zu verkennen sein, dass diese sich auch nach einander mit *ce*, mit *df* und mit *fe* zu decken scheinen, dass also der Aufriss wieder nach denselben Gesetzen wie vorhin gezeichnet worden ist.

Vergleicht man die beiden Aufrisse mit einander und beachtet man, dass das Rechteck *cefd* schmäler geworden als das erste Mal, so ist der Grund darin zu suchen, dass jetzt das Kartenblatt eine schräge Stellung gegen die Ebene des Aufrisses erhalten hat. Je schräger diese Stellung wird, desto schmäler erscheint die Figur des Aufrisses. Diese Figur würde endlich gar keine Breite mehr haben, d. h. nur aus einer einzigen Linie bestehen, wenn die Fläche des Kartenblattes rechtwinklig gegen die Aufrissfläche gestellt wäre, also *CD* einen rechten Winkel mit der Grundlinie *XY* machte.

§ 11. Die beiden Figuren, welche wir gezeichnet, eignen sich ganz trefflich zur Ableitung von noch weiteren Hauptsätzen der geometrischen Zeichnung. Zu diesem Ende kehre man die beiden Zeichnungsblätter dergestalt um, dass jener Theil eines jeden Blattes, welcher bis jetzt Grundriss gewesen, nun aufrecht zu stehen komme und den Aufriss vorstelle, während der frühere nun zum Grundriss werde.

In der ersten Zeichnung muss man das Kartenblatt nun in horizontaler Lage wider den Strich *CD* halten. Bringt man dabei das Auge gerade diesem Strich gegenüber, so wird man finden, dass dieser Strich das ganze Bild des Kartenblattes geworden. Seinerseits stellt *cefd* jetzt den Grundriss dieses Blattes vor, wie erkannt werden wird, wenn man das Auge nach einander über die vier Ecken desselben bringt.

Auf ganz ähnliche Art wird entnommen werden, dass in der zweiten Figur jetzt der schräge Strich *CD* den Aufriss des Kartenblattes vorstellt, während dessen Grundriss durch das verschmälerte Rechteck *cefd* dargestellt ist.

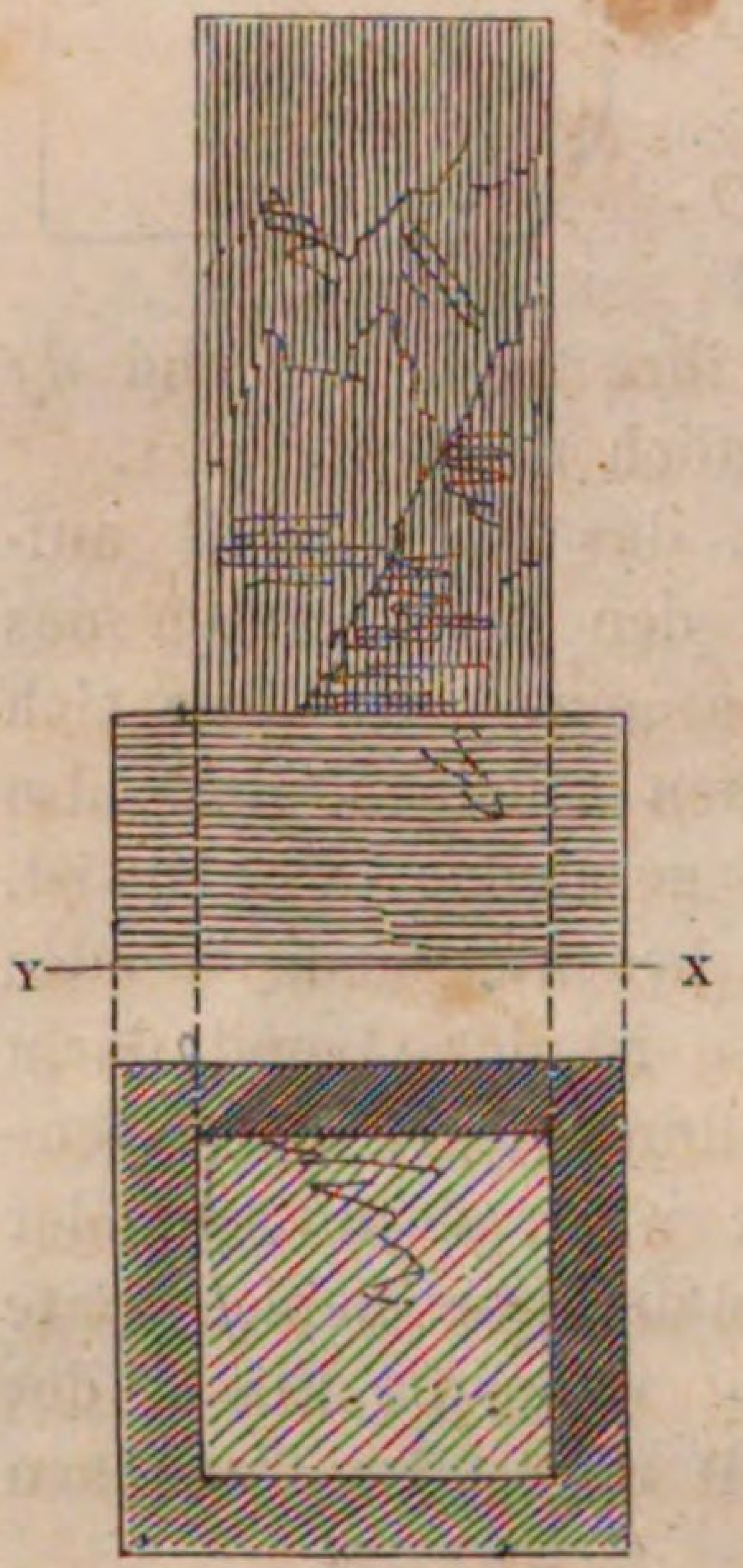
Da nun dasjenige, was wir bezüglich auf das Kartenblatt abgeleitet haben, offenbar auch bei jeder anders geformten Fläche stattfinden muss, so werden noch folgende Sätze unbestritten sein.

„Jede horizontale oder wagrechte Fläche erscheint im Aufriss als wagrechte Linie, und im Grundriss erscheint sie in ihrer wahren Gestalt."

„Jede Fläche, welche rechtwinklig gegen die Aufrissebene gestellt ist, aber schräg gegen die Grundrissebene, erscheint im Aufriss als schräge Linie, im Grundriss aber in verschmälerter oder verkürzter Gestalt."

Diese wenigen Sätze sind völlig ausreichend, um einen klaren Begriff davon zu erhalten, was man sich unter Grund- und Aufriss irgendeiner ebenen Fläche oder einer geraden Linie zu denken hat. Ihr Verständniss wird gewiss nicht schwer fallen, wenn der Leser sich die kleine Mühe genommen, die beiden leichten Zeichnungen selbst auszuführen, und dasjenige zu experimentiren, was in dieser Beziehung erläutert worden.

Fig. 11.



§ 12. Zur Ergänzung des Vorgetragenen mögen noch die beiden nebenstehenden Figuren erklärt werden. Sie stellen ein viereckiges Postament vor, auf einem ebensolchen Sockel oder Untersatz.

(Es würde sehr dienlich sein, wollte der Leser sich ein Modell dieses Körpers aus Pappe oder Holz beschaffen, um von dem nachfolgend Gesagten sich durch unmittelbaren Augenschein überzeugen zu können.)

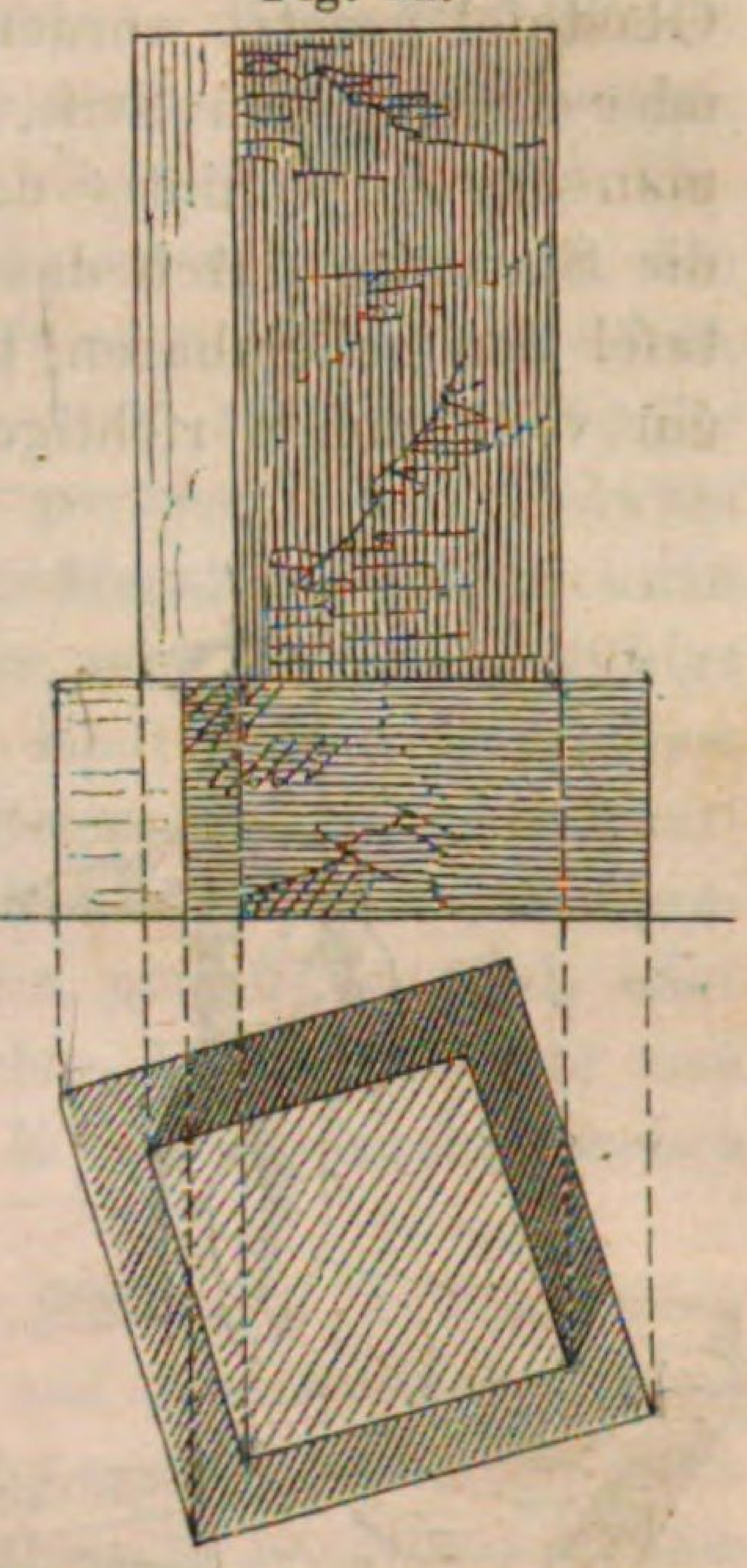
Im Grundriss (Fig. 11.) besteht die Zeichnung des Postamentes nebst seinem Sockel aus zwei symmetrisch in einander gezeichneten Quadraten, wovon je zwei Seiten mit der Grundlinie *XY* parallel laufen; im Aufriss bildet sich die Figur aus zwei aufeinanderstehenden Rechtecken. Die acht aufrechten Flächen von Postament und Sockel zeigen sich im Grundriss als die acht Quadratseiten; die acht aufrechten Kanten als die acht Ecken der zwei Quadrate. Die obere Endfläche des Postamentes zeigt sich als inneres Quadrat, sowie die Endfläche des Sockels als der Raum zwischen den Quadraten.

Die beiden vorderen Seiten des Körpers zeigen sich im Aufriss in ihren wahren Verhältnissen, allein die beiden Nebenseiten erscheinen darauf nur als senkrechte Linien, sowie die horizontalen Endflächen sich wieder als wagrechte Linien darstellen.

In der zweiten Figur (Fig. 12) hat der Körper eine schräge Stellung gegen die Aufrissfläche, aber es ist der Grundriss an Gestalt dem in der ersten Figur noch vollkommen gleich, nur der Stellung nach von ihm verschieden. Daher kommt es denn, dass im Aufriss jetzt neben den Vorderflächen des Körpers auch noch die Seitenflächen linker Hand sichtbar geworden

sind. Beide Flächenpaare aber erscheinen verkürzt, und zwar die Seitenflächen in stärkerem Verhältniss, weil sie, wie der Grundriss zeigt, stärker gegen die Aufrissebene geneigt sind als die früheren Vorderflächen. Die horizontalen Endflächen aber erscheinen im Aufriss immer wieder als wagrechte Linien.

Fig. 12.



Wie man aus dem Vorgetragenen sieht, besteht die geometrische Zeichnungs- oder Darstellungsweise eines Körpers immer aus zwei Ansichten desselben, wovon die eine auf einer wagrechten Fläche entworfen ist, die andere auf einer aufrechten Fläche. (D. h. eine solche Stellung muss man in Gedanken stets der Fläche des Grund- und Aufrisses geben, obgleich beide Darstellungen auf einem einzigen, ungebrochenen Blatte Papier ausgeführt sind.) Das Auge des Beschauers hat dabei keinen bestimmten Standpunkt; es befindet sich so zu sagen überall, oder stets demjenigen Punkte gegenüber, welchen man gerade betrachtet. Alle Sehstrahlen sind darum unter sich parallel; sie haben für den Grundriss eine senkrechte Richtung, für den Aufriss eine wagrechte, welche im rechten Winkel zur Aufrissfläche steht. Aus diesem Grund kann bei der geometrischen Zeichnungsweise auch von einem Sehwinkel nirgends die Rede sein. Daher kommt es nun, dass zwei Körper von gleicher Gestalt, Grösse und Lage auch in allen diesen Stücken gleich gezeichnet werden, ihre Entfernung von einander mag so gross sein, als sie wolle.

Eine Folge dieser Verhältnisse ist es, dass bei perspectivischen Zeichnungen ferne Gegenstände, Gebäude z. B. (Fig. 13), sich in einer Art zeigen, welche von der geometrischen Darstellung nur wenig verschieden ist; denn in bedeutender Entfernung erscheinen die Körper nur noch unter sehr kleinen oder spitzen Sehwinkeln, und die Sehstrahlen nähern sich jener parallelen Richtung, welche sie bei dem geometrischen Aufriss vollkommen besitzen.

Fig. 13.

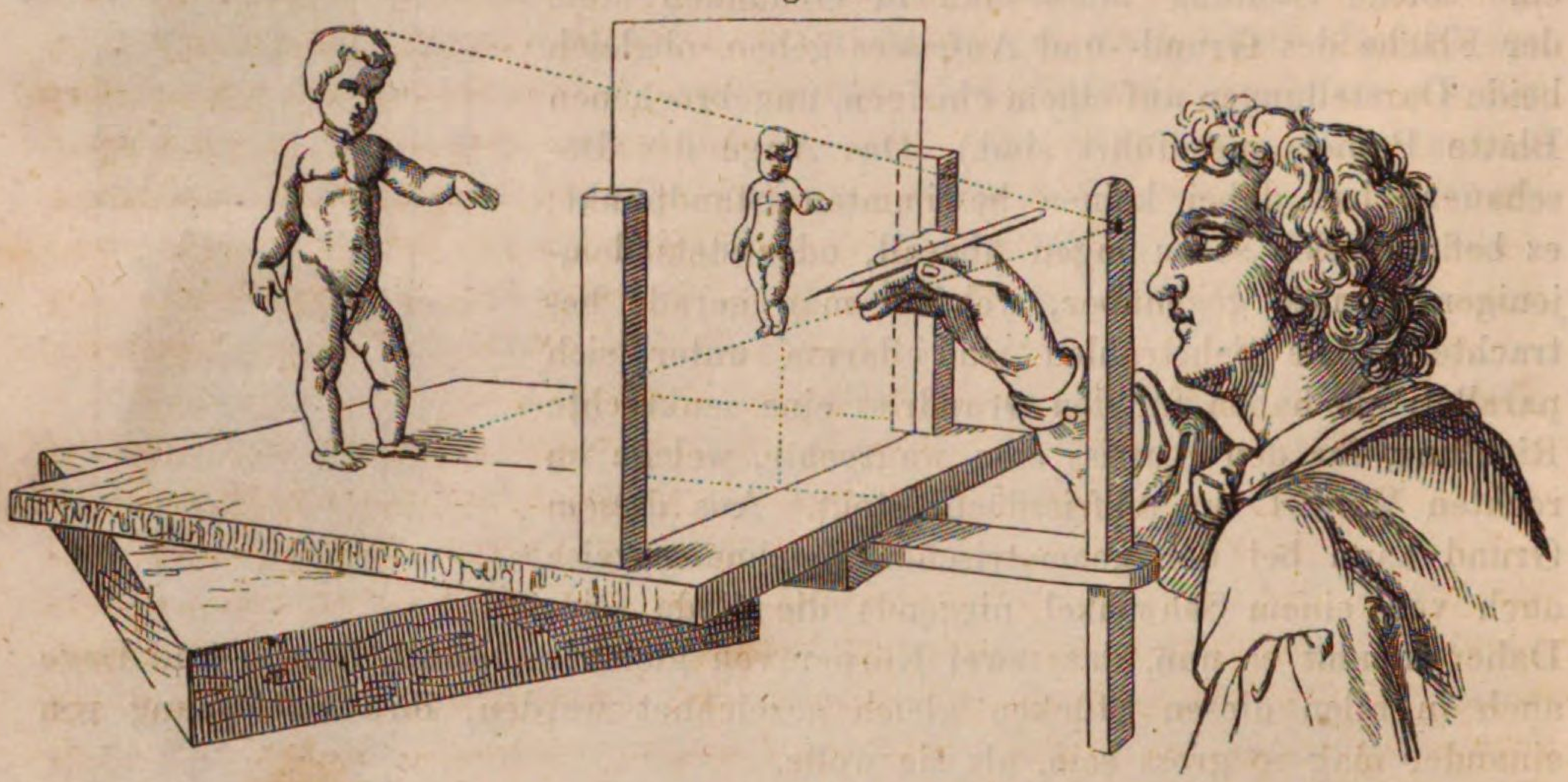
Mechanische Zeichnungsart der Perspective.

§ 13. Hierzu bedürfen wir eines kleinen Apparates, ähnlich dem, welcher als Fig. 14 abgebildet ist.

Auf einem viereckig zugerichteten Brete hat man eine Glastafel befestigt, aufrecht und gleichlaufend mit einer Kante des Bretes; diese Glastafel soll als

Zeichnungsfläche dienen, das Bret vorkommenden Falls noch als Unterlage für abzuzeichnende Gegenstände. Angenommen, man wolle mittels des Apparates das Bild einer Statuette erhalten, welche in passender Stellung hinter die Glastafel gesetzt worden ist. Nachdem man einen Pinsel zur Hand genommen, oder irgendeinen Stift, womit sich auf die Glastafel zeichnen lässt,*) bringe man das Auge hinter das Augenloch, wie es aus der Figur ersichtlich, betrachte die Statuette durch dasselbe, und fahre mit der Spitze des Pinsels auf der Glastafel den scheinbaren Umrissen der Statuette nach, so wird auf diese Weise ein vollkommen richtiges Bild derselben erhalten werden. Denn das ist klar,

Fig. 14.



dass, insofern nur von Umrissen gesprochen wird, die Statuette jetzt hinweggenommen werden dürfte, während dennoch die auf der Glastafel gezogenen Linien dem Auge denselben Eindruck wiedergeben würden, wie das früher vorhanden gewesene Original. Ja, vermöchte man einem jeden Punkte des Bildes denselben Farbenton zu verleihen, in welchem der entsprechende Punkt des Originals erschien, so müsste die Täuschung vollkommen sein.

Von dem Farbeneffecte übrigens ganz abgesehen, wollen wir den optischen Theil des beschriebenen Verfahrens in seinen andern Beziehungen näherer Betrachtung unterwerfen. Was ist in Betreff der Umrisse hierbei vorgegangen? Offenbar Folgendes: von einem jeden Punkte der scheinbaren Umrisse des Originales ist ein Licht- oder Sehstrahl nach dem Auge gegangen; da, wo dieser Strahl die Glastafel durchdrang, war das Bild jenes Punktes. Die Spitze jenes Pinsels hat all' diese Durchgangspunkte auf der Tafel der Reihe nach verfolgt, und durch den hinterlassenen Strich den Ort eines jeden auf der Tafel bleibend bezeichnet.

---

*) Arbeitet man mit Pinsel und Tusche, so muss diese so trocken wie möglich gehalten werden. Hat man aber die Glastafel zuvor mit Gummiwasser überstrichen, so lässt sich mit lithographischer Kreide bequem darauf zeichnen.

§ 14. Wenn auch nicht das nämliche Verfahren, doch die ganz gleiche Vorstellungsweise liegt nun jedwedem perspectivischen Entwurfe zu Grunde: der abzubildende Gegenstand ist entweder in Wirklichkeit vor Augen, oder man denkt sich denselben so und in ganz bestimmter Stellung. Zwischen diesem Objecte und dem Auge ist in Gedanken die Bildfläche senkrecht aufgerichtet; von jedem sichtbaren Punkte der scheinbaren Umrisse des abzubildenden Objectes geht nach dem Auge ein Sehstrahl, und man hat auf der Bildfläche den Ort zu bestimmen, wo der Strahl diese Fläche durchdringt oder „durchschneidet“, wie die geometrische Ausdrucksweise lautet. Endlich sind all' diese Punkte gehörig durch Linien zu verbinden, und damit ist der perspectivische Entwurf der Umrisse gezeichnet oder „construirt“. Bei der Ausübung wird man nicht jeden Punkt des Umrisses bestimmen, sondern nur die zum Zeichnen nöthige Zahl; von einer geraden Linie z. B. nur ihre beiden Endpunkte. Begreiflich werden auch bei einem Vortrag über Perspective zu Beispielen solche körperliche Formen gewählt, deren richtiger perspectivischer Entwurf sich ohne allzugrosse Schwierigkeit gewinnen lässt, deren Umrisse also geradlinig sind, oder welche die Kreisform haben, oder welche sonst auf leichte Art punktweise sich festsetzen lassen. Von dieser Beschaffenheit sind z. B. die architektonischen Beiwerke eines Bildes, Schreinerwerkstücke u. s. w.

In der Praxis strebt man danach, die Zahl der genau zu bestimmenden Punkte und Linien auf das Mindeste zu beschränken, auf gewisse Hauptlinien, zwischen welche dann das weitere Detail nach dem Augenmasse gezeichnet wird. Je mehr der Zeichner diesem Augenmasse vertrauen darf, desto leichter wird ihm die Arbeit. Allein zur Gewinnung, zur Schärfung des Augenmasses ist wiederum ein eingehendes Studium der Perspective unter Zuhandnahme von Zirkel und Lineal das sicherste Mittel. Ein so gebildetes Augenmass oder perspectivisches Gefühl ist dann auch der einzige Führer beim Entwurf des wichtigsten, aber auch des schwierigsten Gegenstandes aller zeichnenden Kunst, der menschlichen Figur nämlich. An sich unterliegt dieser Entwurf keinen andern als den allgemeinen perspectivischen Regeln, allein diese so unendlich mannigfachen und wechselnden Formen des menschlichen Körpers lassen sich nun einmal mit Zirkel, Winkel und Lineal weder erfassen noch dadurch zeichnerisch wiedergeben. Kenntnisse der perspectivischen Wirkungen und viele Uebung im Zeichnen des Actes können bei dieser Aufgabe allein zum Ziele führen.

§ 15. Was übrigens die bis zur Täuschung getriebene Richtigkeit der Perspective anlangt, so braucht hier kaum bemerkt zu werden, dass solches gar nicht künstlerischer Zweck sein kann, weil das ästhetische Wohlgefallen, welches jedes Kunstwerk in dem Beschauer erwecken soll, lediglich durch das Erkennen eines freien, eigenthümlich schaffenden Menschengeistes bedingt ist. Diese Wirkung würde augenblicklich zerstört werden, oder vielmehr gar nicht entstehen können, wenn der Beschauer nicht mehr ein Bild, sondern leibhafte Gegenstände vor sich zu sehen wähnte.

Abgesehen von vielen äusseren Gründen, welche das Erreichen einer völligen optischen Täuschung durch ein Gemälde (unter gewöhnlichen Umständen) sehr unwahrscheinlich machen, liegen in der Art des perspectivischen Entwurfes selbst mehrere Ursachen, welche dies von vornherein verhindern.

Erstlich haben wir bisher stets nur vom Sehen mit einem Auge gesprochen, und bei der perspectivischen Zeichnung ist auch immer nur davon die Rede; in der Wirklichkeit aber sehen die meisten Menschen mit zwei Augen, was beim Betrachten naher Gegenstände einen merklichen Unterschied macht. Es kann sich jeder hiervon überzeugen, wenn er z. B. seine eigene Hand bald mit dem rechten, bald mit dem linken Auge betrachtet, während das andere Auge geschlossen bleibt. Er wird hier sogleich beobachten, dass beim Sehen mit beiden Augen ein grösserer Theil der Hand sowol als jedes einzelnen Fingers überblickt wird, als dies bei Anwendung von nur einem Auge der Fall ist. Diese Wirkung aber lässt sich perspectivisch durchaus nicht wiedergeben.

Bedeutender noch wirkt der Umstand, dass eine Täuschung offenbar nur dann möglich sein kann, wenn das Auge des Beschauers sich genau an dem Orte befindet, von welchem aus das Bild entworfen worden, und welchen, oben in Fig. 14, das Augenloch in dem senkrechten Schieber bezeichnet. Denn nur für diesen Ort des Auges ist die Zeichnung überhaupt richtig und für jeden anderen Standort würde sie sich ändern müssen. Für einen solchen veränderten Ort des Auges kann also auch von einer Täuschung unmöglich mehr die Rede sein.

Nun aber ist zwar ein jedes perspectivische Bild von einem bestimmten Standort des Auges aus gezeichnet, allein man pflegt vor einem Bilde kein materielles Merkzeichen anzubringen, welches dem Beschauer andeutete, wo er sein Auge zu halten habe. Dem Beschauer bleibt somit die Wahl seines individuellen Standortes freigestellt, und es ist geringe Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass er den völlig richtigen Standort gerade treffen oder ihn lange Zeit beibehalten werde. Eine Täuschung würde darum für den Beschauer entweder gar nicht eintreten, oder doch von kurzer Dauer sein. Sollte man aus dem Gesagten aber schliessen, dass es überhaupt nutzlos sei, sich beim Entwurf einer Zeichnung streng an die perspectivischen Regeln zu halten, da doch unter hundert Beschauern des Bildes kaum einer einmal den richtigen Standort einnehmen und den beabsichtigten perspectivischen Effect empfinden würde?

Die Frage dürfte, wenigstens wenn es sich um bedeutsame Bilder handelt, kaum ernstlich aufgeworfen werden; denn grosse Geister haben zu allen Zeiten Werke geliefert, welche nicht der Hundertste ihrer Zeitgenossen, ja oft gar keiner recht verstanden und begriffen, und doch haben jene Männer durch solchen Erfolg sich in ihrem Schaffen nicht beirren lassen.

Doch ohne stets nur von Meisterwerken zu reden, so sind bei dem Beschauen eines richtig gezeichneten Bildes verschiedene Momente wirksam, welche den Uebelstand wieder ausgleichen, den ein falscher Standort des Auges sonst hervorbringen müsste. Es ist hierher zu rechnen: erstens die Gewohnheit, welche überall so mächtig wirkt, wo sie ihre Wurzeln geschlagen. Wir sind z. B. so daran gewöhnt, alle Staffeleibilder, Stiche, Zeichnungen u. s. w. uns in aufrechter Stellung zu denken, dass wir beim Betrachten eines vor uns auf dem Tische liegenden Bildes dasselbe unbewusst in Gedanken aufrichten, und keineswegs dadurch gestört werden, dass wir Figuren, Gebäude u. s. w., welche eine aufrechte Stellung haben sollten, jetzt wagrecht vor uns liegen sehen.

Wer nun einige Begriffe von Zeichnung hat, weiss, dass Linien, welche in der Natur unter sich parallel sind, auf der Zeichnung nach einem Verschwindungspunkte hinstreben müssen. Freilich ist dieser Verschwindungspunkt stets abhängig von dem Standorte des Beschauers, allein sobald dieser nur wahrgenommen, dass die Linien auf dem Bilde wirklich nach einem Punkte hingerichtet sind (und unser Auge ist dafür sehr empfänglich), so ist seiner Forderung genügt, welche innere Wahrheit des Bildes verlangt, und damit ist auch das ästhetische Wohlgefallen erweckt. Der Beschauer hat gleichsam in Gedanken seinen Standort verbessert und sich an den richtigen versetzt. Stellen wir uns vor, man betrachte das Innere eines Hauses, worauf eine Balkendecke sichtbar ist. Nun weiss jedermann, dass die Balken einer solchen Decke stets unter sich parallel gelegt sind. Haben auf der Zeichnung diese Balken ihre Richtung nach dem gemeinsamen Verschwindungspunkte, so ist dadurch der Anforderung des Beschauers nach Wahrheit der Darstellung Genüge geschehen. Ganz anders aber wäre die Wirkung auf ihn, wenn er wahrnehmen würde, dass z. B. die Umrisse eines der Balken eine merklich abweichende Richtung hätten, weil er dann sogleich auf einen Zeichnungsfehler schliessen würde. Es gibt aber kaum etwas, was so sehr geeignet wäre, unser ganzes Wohlgefallen an einem Bildwerke zu stören, als solches Bemerken von Fehlern der Zeichnung.

Das hier Gesagte findet seine Anwendung auf alle Theile eines Bildes. Ein etwas geübter Beschauer wird sogleich fühlen, ob z. B. bei den Figuren vorkommende Verkürzungen perspectivisch richtig sind, und zwar wird ihm diese Erkenntniss werden, ob er das Gemälde aus dem rechten oder aus einem anderen Standpunkte betrachtet, weil er sich in Gedanken stets in den ersten versetzt. Ein wahrgenommener Zeichnungsfehler aber kann nur höchst störend wirken.

Wenn man also an ein Bild, welches auf Werth Anspruch macht, die unbedingte Forderung stellt, dass alles darauf Vorkommende perspectivisch richtig gezeichnet sei, weil jeglicher, nur etwas gebildete Beschauer die Richtigkeit der Zeichnung fühlt, auch wenn, bei falsch eingenommenem Standorte, sein Auge nicht unmittelbar den beabsichtigten optischen Eindruck empfängt, und weil dies Gefühl der Richtigkeit und inneren Wahrheit die Grundbedingung des ästhetischen Wohlgefallens an einem Werke zeichnender Kunst ist, so soll doch mit all' diesem keineswegs ausgesprochen sein, dass der Künstler bei seinen Compositionen unbedingt und in allen Stücken den perspectivischen Regeln unterworfen bleiben müsse. Nein, eine gewisse Freiheit der Bewegung wird ihm stets gestattet bleiben müssen, weil es in jedem Kunstwerk etwas gibt, was noch über der blos äusserlichen Richtigkeit steht; allein der rechte Gebrauch solcher Freiheit setzt immerhin genaue Kenntniss der Regeln voraus, und wir vermögen darum diesen allerdings sehr erheblichen Gegenstand erst dann nach Gebühr zu würdigen, wenn wir uns zuvor über das eigentliche Wesen und den Umfang der perspectivischen Forderungen näher ausgesprochen haben werden.

Constructiver Theil.

Allgemeine Sätze.

§ 16.

Unserer seither angewendeten Methode auch jetzt noch folgend, wollen wir den in § 13 und 14 beschriebenen Vorgang bei mechanischer Gewinnung eines perspectivischen Bildes auf die geometrische Anschauungsweise zurückführen.

Das Bret, worauf die zum Abzeichnen bestimmten Objecte stehen, betrachten wir lediglich als eine wagrechte ebene Fläche, und da wir noch öfter von dieser Fläche zu reden haben werden, so soll für sie der übliche Name „Objectivebene" beibehalten werden.

Die Glastafel wird uns in Zukunft gleichfalls nur eine aufrechtstehende ebene Fläche sein, ohne alle Dicke, und wir nennen sie die „Bildfläche".

So stelle in Fig. 15 nun das Viereck *DFT* die wagrechte Objectivebene vor, das Viereck *XWZY* die aufrechte Bildfläche und *XY* die gegenseitige Durchschnittslinie dieser beiden Flächen, „Grundlinie" genannt.

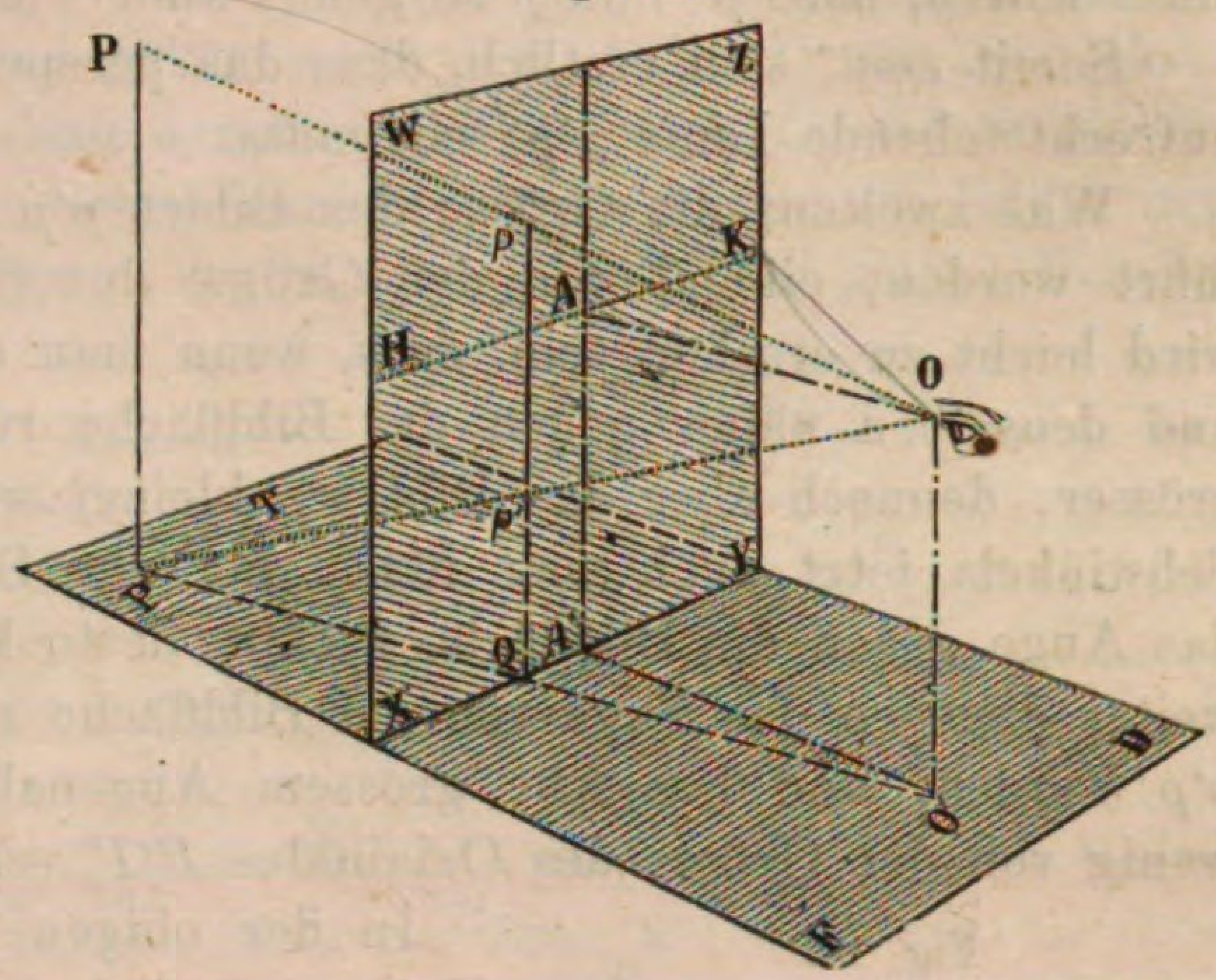
O sei das Auge des Beschauers, welches wir lediglich als einen Punkt betrachten, wenn man will als den Mittelpunkt der Pupille.

Aus dem Auge denke man sich eine Linie lothrecht heruntergefällt, und es sei *O'* der Ort, wo diese lothrechte Linie die Objectivebene trifft. Dies *O'* heisst der „Fusspunkt des Beschauers", *O'O* ist die Höhe des Auges über der Objectivebene, oder schlechtweg die „Augenhöhe".

Aus dem Auge *O* denke man sich zweitens eine wagrechte Linie *OA* winkelrecht gegen die Bildfläche gezogen. *A* sei der Ort, wo diese Linie die Bildfläche trifft. Durch die Grösse dieser Linie wird der Abstand des Auges von der Bildfläche ausgedrückt. Dieser Abstand heisst schlechtweg der „Augenabstand", auch die „Augendistanz".

A aber heisst der „Augenpunkt“ des Bildes. Auge und Augenpunkt sind also zwei ganz verschiedene Punkte, welche man keineswegs mit einander verwechseln möge.

Fig. 15.



Durch den Augenpunkt sei auf der Bildfläche eine aufrechte Linie *AA'* gezogen, und durch den Fusspunkt des Beschauers in der Objectivebene eine Linie *O'A'* rechtwinklig gegen die Bildfläche. Diese beiden Linien werden nothwendig in einem Punkte *A'* der Grundlinie zusammentreffen müssen. In Verbindung mit den Linien *AO* und *O'O* bilden sie ein rechtwinkliges Viereck, *OAA'O'*, in welchem *O'A'* so gross ist als der Augenabstand, und *A'A* so gross als die Augenhöhe.

Durch den Augenpunkt denke man sich auf der Bildfläche eine wagrechte oder horizontale Linie *HK* gezogen, eine Linie also, deren sämmtliche Punkte so hoch über der Grundlinie liegen, als das Auge über der Objectivebene. Diese wagrechte Linie *HAK* heisst der „Horizont des Bildes“ oder schlechtweg der „Horizont“.

In Betreff dieses Horizontes mache man sich aber sogleich den Umstand klar, dass, wenn aus dem Auge irgendeine wagrechte Linie, ähnlich wie *OA*, nach der Bildfläche hinzieht, allein nicht rechtwinklig wie diese, sondern in schräger Richtung, jede solche Linie rechts oder links von *A* mit der Bildfläche zusammentreffen muss, und zwar in einem Punkte, welcher in dem Horizont des Bildes liegt.

Die Grössen, welche wir bisher genannt, können auf einem Bilde in verschiedenen Verhältnissen zu einander stehen, jedoch stets nur innerhalb gewisser Grenzen. So hätte die Augenhöhe grösser oder kleiner genommen werden können, damit wäre auch die Höhe des Horizontes *HK* über der Grundlinie *XY* in gleichem Masse höher oder niedriger geworden. Desgleichen hätte der Augenabstand *OA* grösser oder kleiner genommen werden können, stets aber würde die Linie *O'A'* diesem Abstande gleich bleiben.

Grundlinie und Horizont, Augenpunkt und Augendistanz sind die vier Dinge, welche beim Entwurf jedweder perspectivischen Zeichnung zuvörderst festgesetzt werden müssen.

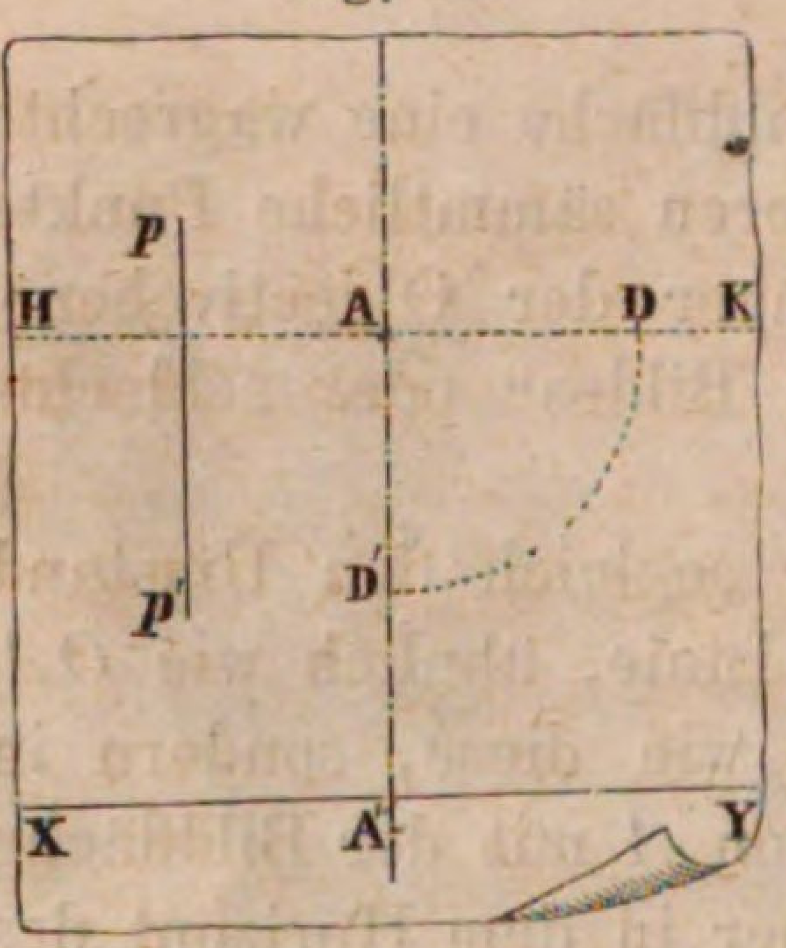
§ 17. Anstatt eines Körpers, welcher gezeichnet werden soll, wollen wir vorerst nur eine einzige auf- oder lothrechte Linie annehmen, z. B. die Linie *PP'*, welche im Punkte *P'* auf der Objectivebene steht. Die Sehstrahlen, welche von den Endpunkten dieser Linie nach dem Auge gehen, sind durch die zwei Linien *OP'* und *OP* versinnlicht. Angenommen, sie durchdrängen in *p'* und *p* die Bildfläche, so wäre die gerade Linie *p'p* das perspectivische Bild von *P'P*. Es ist aber nicht schwer, die Lage von *p'* und *p* auf der Bildfläche zu bestimmen, denn

wenn man den Fuss der Linie $P'P$ mit dem Fusspunkte O' des Auges durch eine gerade Linie $O'P'$ verbindet, so durchschneidet diese Verbindungslinie die Grundlinie XY des Bildes in dem Punkte Q, und ein geringes Nachdenken muss lehren, dass p' und p nirgends anders als lothrecht über Q liegen können.

Somit zeigt sich erstlich, dass das perspectivische Bild von $P'P$ wieder eine aufrechtstehende Linie $p'p$ sein muss.

Was zweitens die Grösse des Bildes $p'p$ anlangt, welche, wie schon ausgeführt worden, einmal von der Grösse des Sehwinkels POP' abhängig ist, so wird leicht zu ersehen sein, dass, wenn man den Standort O des Auges ändern und denselben näher gegen die Bildfläche rücken würde, der Sehwinkel ~~zwar~~ grösser, ~~dennoch aber~~ das Bild $p'p$ kleiner werden müsste, weil die Spitze des Sehwinkels jetzt auch weit näher bei der Bildfläche liegen würde. Je näher das Auge gegen die Bildfläche rückte, desto kleiner müsste das Bild werden, je weiter dagegen das Auge von der Bildfläche sich entfernte, desto grösser würde $p'p$ werden, und bei sehr grossem Augenabstande würde dies Bild $p'p$ nur wenig von der Grösse des Originales $P'P$ verschieden sein.

Fig. 16.



In der obigen Figur 15 erscheint die Bildfläche selbst perspectivisch verkürzt; denkt man sich aber diese Fläche hinweggenommen und gerade vor sich hingelegt oder gestellt, so werden die Punkte und Linien, wovon wir gesprochen, eine Lage haben wie nebenstehende Fig. 16: A ist hier der Augenpunkt, HAK der Horizont, $XA'Y$ die Grundlinie des Bildes und AA' ist die Höhe des Horizontes oder auch die Augenhöhe.

Was die Augendistanz betrifft, so kann diese zwar nicht in ihrer richtigen Lage angegeben werden, allein man pflegt die Grösse dieser Augendistanz oder eines Theiles von ihr, vom Augenpunkt aus auf dem Horizonte aufzutragen, wie z. B. von A nach D oder vom Augenpunkte A weg abwärts von A nach D'.

Denkt man sich obige Figur aufrecht vor sich, so muss das Auge des Beschauers genau dem Augenpunkte A gegenüber stehen, und in einem Abstande davon, welcher gleich ist der Distanz AD, bez. AD'. So also dienen Augenpunkt und Augendistanz, um den Ort des Auges zu bestimmen, von welchem man annimmt, dass der perspectivische Entwurf betrachtet werden würde. Das Bild von $P'P$ Figur 15 endlich würde eine Lage haben wie $p'p$ Figur 16.

§ 18. Gewiss bedarf es keiner weitläufigen Ausführung, um dasjenige, was soeben in Betreff der perspectivischen Darstellung einer einzigen Linie entwickelt worden ist, auf irgendeine körperliche Form anzuwenden.

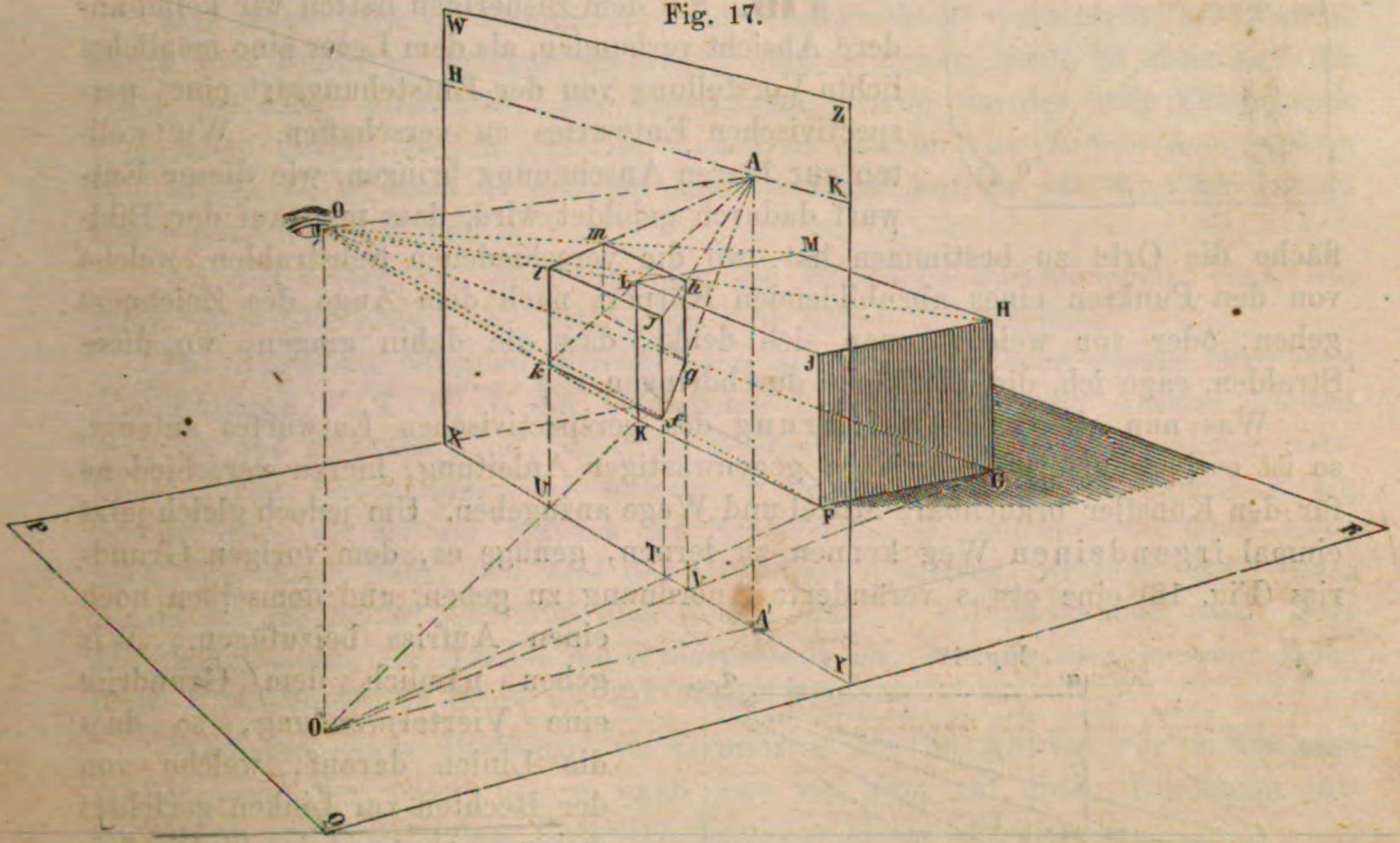
In der That soll in nachstehender Figur 17 alles dieselbe Bedeutung wie vorhin in Figur 15 haben. PQR also sei die Objectivebene, $XYZW$ die Bildfläche, XY die Grundlinie des Bildes; O das Auge, O' der Fusspunkt des Beschauers, A der Augenpunkt, also AO der Augenabstand. HAK der Horizont des Bildes, also AA' die Höhe des Horizontes oder die Augenhöhe.

Ein einfacher viereckiger Körper, d. h. ein Körper mit viereckiger Grund- und Endfläche und vier aufrechten Seitenflächen, sei in der Art auf die Objectiv-

ebene gesetzt worden, dass die vordere Seite *FKLJ* desselben gleichlaufend mit der Bildfläche steht. Dieses Körpers perspectivische Zeichnung soll auf der Bildfläche entworfen werden.

Fassen wir vorerst eine einzige Kante des Körpers ins Auge, z. B. die Kante *GH.* Von ihren Endpunkten gehen nach dem Auge *O* die zwei Sehstrahlen *OG*, *OH.* Die Verbindungslinie der beiden Fusspunkte *G* und *O'* durchdringt die Bildfläche in *V.* Ueber diesem Punkte müssen darum die Bilder der Endpunkte *G* und *H* liegen und somit ergibt sich *gh* als das perspectivische Bild von *GH.*

Fig. 17.



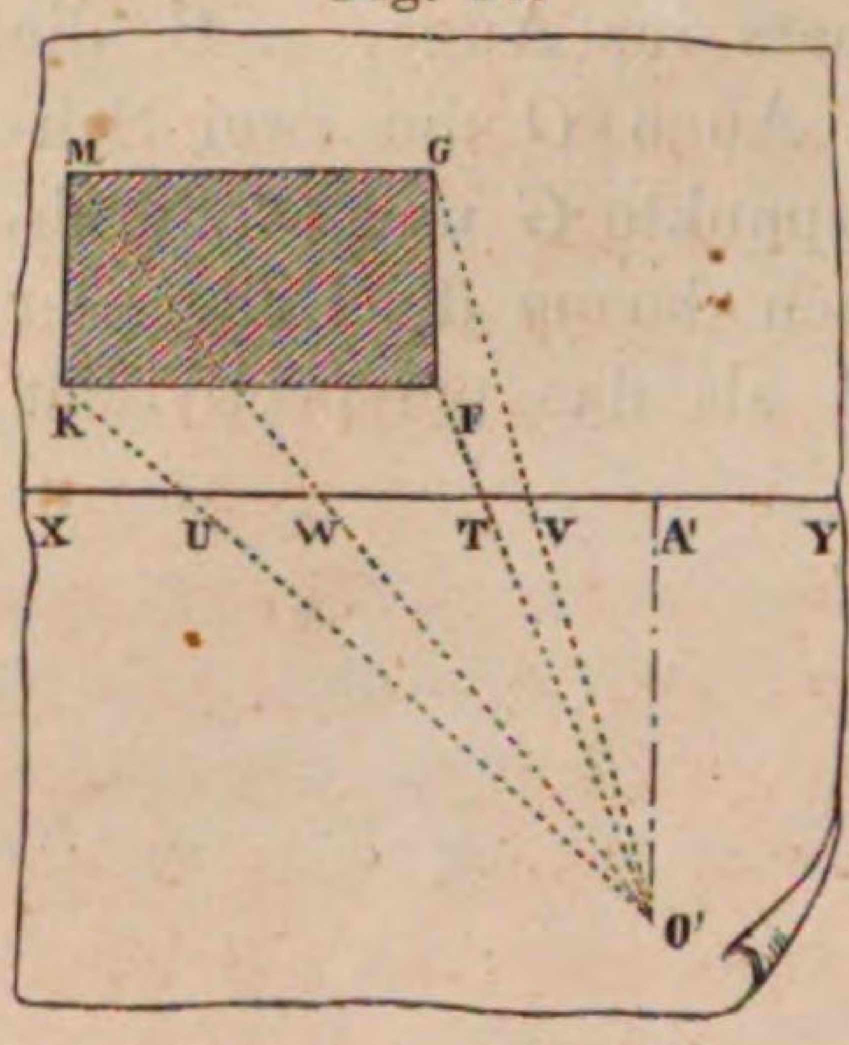
Gleich wie bei dieser einen Kante des Körpers, verfahre man noch bei den drei anderen senkrechten Kanten desselben, und man wird dadurch die Bilder der acht Ecken dieses Körpers erhalten. Den ganzen perspectivischen Entwurf zu vollenden, sind nur noch die acht Punkte paarweise durch gerade Linien zu verbinden.

Bevor wir aber in unserer Auseinandersetzung weiter gehen, erscheint es gut, den ganzen Vorgang zuerst noch im Grundriss darzustellen.

Der Körper bildet sich hier ab als das Rechteck *FKMG* (Fig. 18). Die Bildfläche erscheint als eine gerade Linie *YX*, welche mit *FK* und *MG* parallel läuft. Der Grundriss des Auges fällt zusammen mit dem Fusspunkte *O'*. Die beiden Sehstrahlen *HO*, *GO*, der Figur 17, sowie die gerade Linie *GO'* stellen in dem Grundrisse sich dar als die einzige gerade Linie *GVO'*. Ebenso verhält sich's mit den drei andern Paaren von Sehstrahlen und den zugehörigen Linien *FO'*, *KO'* etc. der Figur 17, sie erscheinen im Grundrisse als die drei geraden Linien *FTO'*, *MWO'*, *KUO'*. Wenn nun noch ein Zweifel hätte stattfinden können, so wird dieser Grundriss es völlig zur Klarheit bringen, dass die

Bilder der acht Ecken des Körpers paarweise lothrecht über den vier Punkten *V, T, W, U* der Grundlinie des Bildes liegen müssen. Auch das wird aus dem Grundriss noch deutlich geworden sein, dass die ganze perspectivische Figur in dem Masse kleiner hätte ausfallen müssen, als das Auge in der Richtung *O'A'* näher gegen die Bildfläche gerückt worden wäre; sowie umgekehrt das perspectivische Bild mit der Vergrösserung des Augenabstandes *A'O'* an Ausdehnung gewonnen hätte.

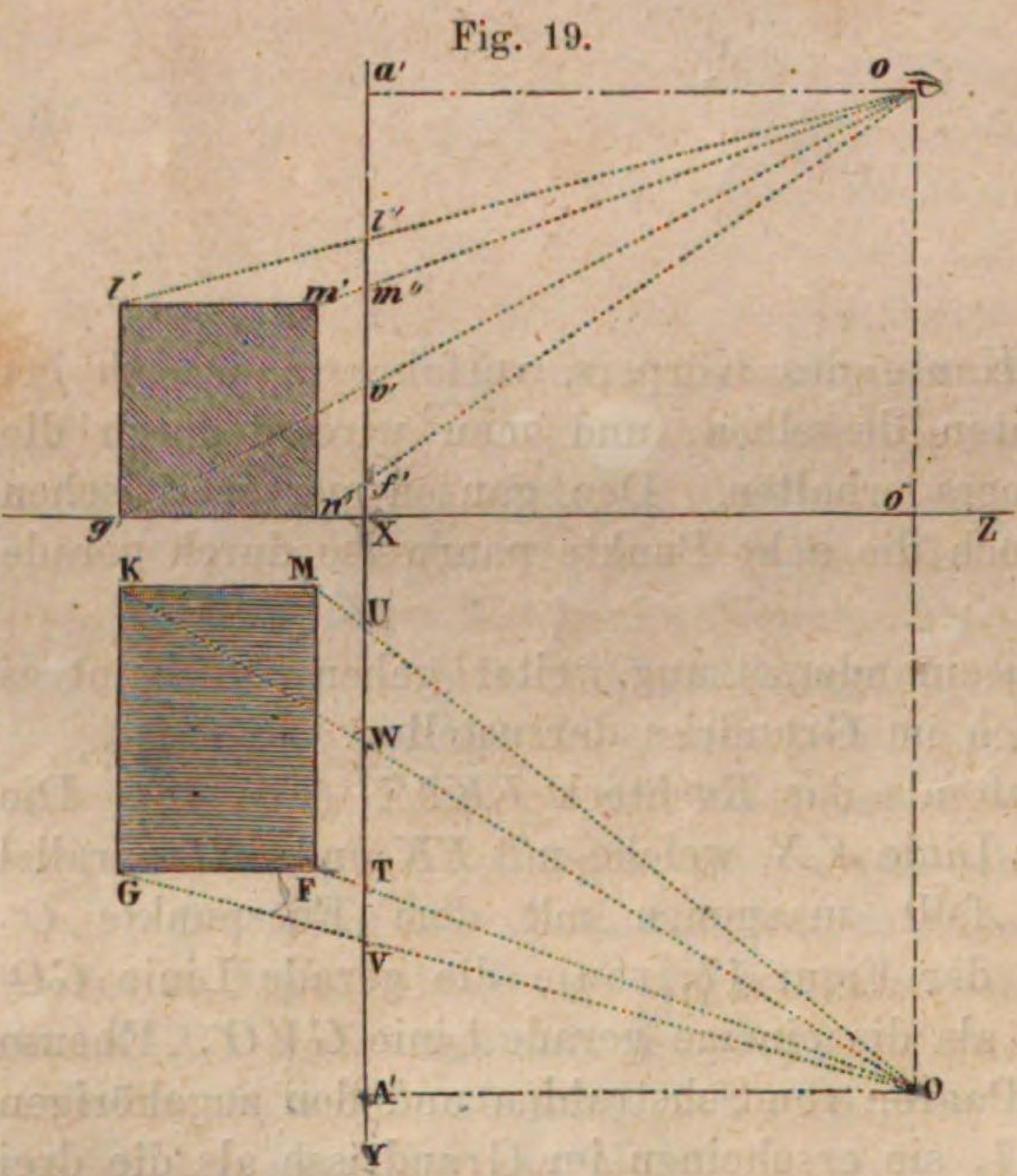
Fig. 18.



§ 19. Mit dem Bisherigen hatten wir keine andere Absicht verbunden, als dem Leser eine möglichst lichte Vorstellung von der Entstehungsart eines perspectivischen Entwurfes zu verschaffen. Wir wollten zur klaren Anschauung bringen, wie dieser Entwurf dadurch gebildet wird, dass man auf der Bildfläche die Orte zu bestimmen hat, wo die verschiedenen Sehstrahlen, welche von den Punkten eines abzubildenden Körpers nach dem Auge des Zeichners gehen, oder von welchen man sich denkt, dass sie dahin gingen, wo diese Strahlen, sage ich, die Bildfläche durchdringen.

Was nun aber die Ausführung des perspectivischen Entwurfes anlangt, so ist es gerade fernere Aufgabe gegenwärtiger Anleitung, hierzu verschiedene für den Künstler brauchbare Mittel und Wege anzugeben. Um jedoch gleich jetzt einmal irgendeinen Weg kennen zu lernen, genüge es, dem vorigen Grundriss (Fig. 18) eine etwas veränderte Anordnung zu geben, und demselben noch einen Aufriss beizufügen. Wir geben nämlich dem Grundriss eine Viertelswendung, so dass die Linien darauf, welche von der Rechten zur Linken gerichtet waren, nun nach hinterwärts laufen.

Fig. 19.



Somit sei das Viereck *FMKG* jetzt der Grundriss des zu zeichnenden Körpers. Parallel mit den Seiten *KM* oder *FG* ziehe man die geometrische Grundlinie *XZ* (Fig. 19).

Nachdem Hilfslinien *GKl'*, *FMm'* rechtwinklig gegen die Grundlinie *XZ* gezogen, und das Viereck *n'm'l'g'* so hoch gezeichnet worden ist, als die Höhe des Körpers betragen soll, hat man in diesem Viereck den Aufriss des Körpers. Dieser Aufriss zeigt die Seitenfläche, welche im Grundriss mit *GF* bezeichnet ist, in ihrer wahren Gestalt, und diese deckt die hintere Fläche *KM* des Grund-

risses völlig. Zwei andere Seitenflächen erscheinen im Aufriss als die geraden Linien $m'n'$, $l'g'$, die obere Endfläche stellt sich dar als die wagrechte Linie $m'l'$.

Die Bildfläche, worauf der perspectivische Entwurf gezeichnet werden soll, steht wie früher gleichlaufend mit der Seitenfläche MF des Körpers; sie erscheint im Grundriss als die gerade Linie XY, welche mit MF oder GK parallel geht, und welche rechtwinklig gegen die geometrische Grundlinie XZ gerichtet ist. Dadurch erscheint auch im Aufriss diese Bildfläche als eine gerade Linie, nämlich als die Verlängerung von XY.

Das Auge wird im Grundriss durch den Punkt O vorgestellt, im Aufriss durch den Punkt o, welcher senkrecht über ersterem liegt, so dass oo'' die Höhe des Auges ausdrückt. Die Sehstrahlen, welche von den acht Ecken nach dem Auge gehen, stellen sich im Grundriss als die vier Linien dar, welche von M, K, G, F nach O gezogen sind, und im Aufriss als die vier Linien von o nach n', m', l' und g'.

An den Orten, wo diese Strahlen die Bildfläche durchdringen, sind, wie schon mehrmals gesagt, die Bilder der acht Ecken des Körpers.

Die fraglichen Strahlen durchdringen aber die Bildfläche gerade über den vier Punkten V, T, W, U der Grundlinie YX, und aus dem Aufriss erkennt man bei den Punkten f', v', m', l', in welcher Höhe diese Durchdringung stattfindet. Bei Betrachtung der unteren Ecke G z. B., deren Aufriss g' ist, ersieht man, da $g'o$ der Aufriss des Sehstrahles ist, welcher von jener Ecke nach dem Auge geht, und GO der Grundriss desselben Strahles, dass dieser Strahl die Bildfläche senkrecht über dem Punkte V durchschneidet, dass dieser Durchgangspunkt im Aufriss bei v' dargestellt ist, dass er also in einer Höhe über V stattfindet, so gross wie die Höhe Xv'.

Weil die ganze Bildfläche im Grundriss wie im Aufriss nur durch eine gerade Linie dargestellt ist, so kann hier von dem auf dieser Bildfläche entstandenen perspectivischen Entwurfe durchaus nichts sichtbar sein.

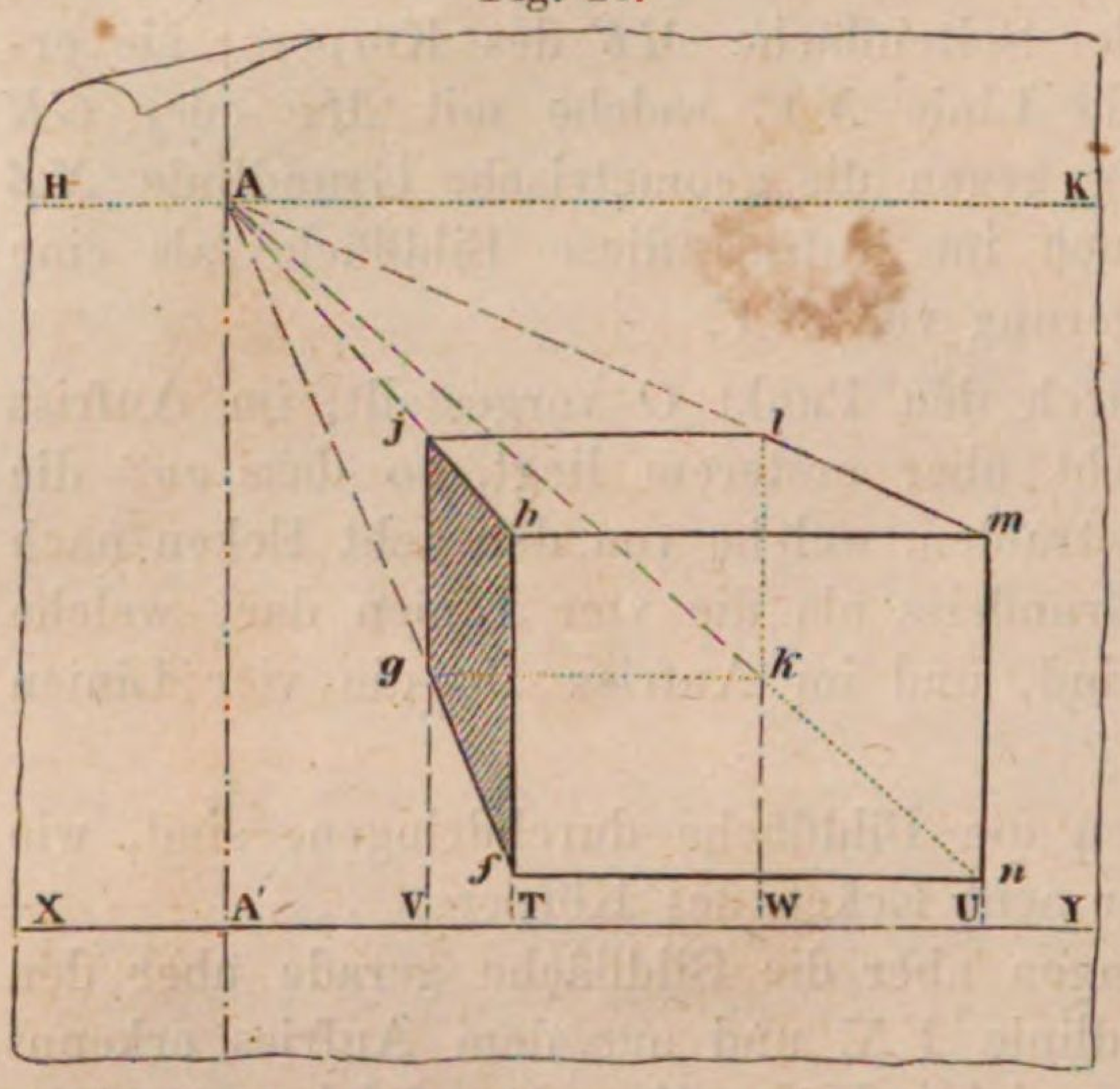
Um nun die Bildfläche von ihrem Orte hinwegnehmen und sie gerade vor sich legen zu können, damit man endlich den perspectivischen Entwurf erhalte, muss zuvor noch der Augenpunkt dadurch festgesetzt werden, dass man aus O die Linie OA' rechtwinklig gegen XY zieht, und den Fusspunkt A' markirt. Die Höhe des Augenpunktes über A' ist bekanntlich gleich der Augenhöhe oo'', darum wäre auch im Aufriss a' der Ort des Augenpunktes, wenn oa' gleichlaufend mit XZ geführt worden.

Nachdem man nun in Fig. 20 (s. die nächste Seite) eine beliebige gerade Linie XY in wagrechter Lage gezogen, betrachte man diese als die perspectivische Grundlinie.

Man nehme auf dieser Grundlinie irgendwo den Punkt A' an und errichte hier eine perpendikuläre Linie $A'A$. Aus dem Aufriss, Fig. 19, werde die Augenhöhe oo'' entnommen, um solche in Figur 20 von A' nach A zu tragen, so ist A der Augenpunkt (das Mass von oo'' sowie alle anderen aus dem vorigen Grund- und Aufriss entnommenen Masse sind in Figur 20 um die Hälfte vergrössert worden). Durch A ziehe man den Horizont des Bildes HAK. Sofort

trage man aus der Figur 19 die Abstände $A'V$, $A'T$, $A'W$, $A'U$ in der perspectivischen Bildfläche auf der Grundlinie von A' nach V, von A' nach T, nach W und nach U ab. Aus diesen Punkten V, T, W, U ziehe man vorerst Hilfslinien senkrecht in die Höhe. Hierauf fasse man aus dem Aufriss die Höhe Xf' und trage sie von T nach f, von U nach n, sodann die Höhe Xv'', um sie von V nach g, von W nach k zu tragen; alsdann die Höhe Xm'', welche von U und T nach m und h abgestochen wird; zuletzt die Höhe Xl'', welche von W nach l und von V nach j zu tragen ist. Dadurch sind die Perspectiven aller acht Ecken des Körpers festgesetzt, und man hat diese Punkte nur noch der Reihe nach durch gerade Linien zu verbinden, um die Umrisse des perspectivischen Bildes vollendet zu erhalten.

Fig. 20.



Der geneigte Leser wolle die kleine aber sicher lohnende Mühe nicht scheuen, die vorbeschriebene Construction, unter Zuhandnahme von Zirkel und Lineal, im vergrösserten Masse auszuführen, weil dieselbe gerade ihrer Einfachheit wegen geeignet ist, mehrere der wichtigsten perspectivischen Sätze deutlich zu machen.

§ 20. Diese Zeichnung liefert uns nun folgende allgemein gültigen Sätze. Man beachte, dass der Körper (Fig. 19) durch zwölf Linien oder Kanten von dreierlei verschiedener Lage begrenzt ist.

Erstlich durch vier aufrechte Linien, welche sich im Grundriss (Figur 19) als die vier Eckpunkte F, G, K, M darstellten.

Zweitens durch vier wagrechte Linien, welche mit der Bildfläche parallel liegen, und welche im Grundriss als die zwei Parallelen MF und KG erschienen sind.

Drittens durch vier wagrechte Linien, welche gegen die Bildfläche rechtwinklig stehen, und welche im Grundriss durch FG und MK, im Aufriss als $n'g'$ und $m'\ l'$ angegeben sind.

Fassen wir die aufrechten Linien ins Auge. Von derartigen Linien haben wir bereits in § 18 nachgewiesen, und die vorhergehenden Constructionen haben es bestätigt, dass ihre Bilder stets eine aufrechte Stellung haben.

Da aber bei all' diesen Constructionen keinerlei besondere Voraussetzung stattgefunden hat, so folgt daraus ganz allgemein: dass alle aufrechten Linien in dem perspectivischen Entwurfe sich wieder in aufrechter Lage darstellen.

Was die wagrechten Linien betrifft, welche mit der Bildfläche parallel liegen, und welche im Aufriss (Figur 19) sich als die vier Punkte g', n', m', l', darstellen, so zeigt dieser Aufriss zugleich, dass die perspectivischen Bilder der

zwei Endpunkte einer jeden dieser Linien gleiche Höhe haben. So ist z. B. Xf' die Höhe für die Bilder der beiden unteren Ecken F, M, welche im Aufriss als der einzige Punkt n' erscheinen. Das Bild dieser Kante wird also mit der perspectivischen Grundlinie parallel laufen müssen. Aehnlich verhält sich's mit den Bildern der drei anderen in Rede stehenden Kanten. Daher gilt wiederum allgemein: die perspectivischen Bilder aller wagrechten Linien, welche mit der Bildfläche parallel laufen, bleiben mit jenen selbst, sowie mit der Grundlinie parallel.

Betrachten wir jetzt die ganze vordere Fläche des abgebildeten Körpers, welche sich im Grundriss Figur 19 als die Linie FM darstellt. Diese Fläche ist in Wirklichkeit ein Rechteck, von welchem der Grundriss die Breite, und der Aufriss die Höhe angibt. Das Bild dieser Fläche erscheint in dem perspectivischen Entwurf (Figur 20) insofern verkleinert, als z. B. mn weniger als anderthalbmal die Grösse von Figur 19 hat, allein das Bild zeigt sich in seinen richtigen Verhältnissen. Wenn z. B. die Höhe $n'm'$ des Rechteckes in Wirklichkeit drei Fünftheile von der Breite FM wäre, so müsste auch auf dem Bilde (Figur 20) die Höhe fh drei Fünftheile der Breite fn sein.

Es ist daher wieder ein allgemeiner Satz: alle ebenen Flächen, welche mit der Bildfläche parallel stehen, erscheinen auf dem perspectivischen Entwurfe in der Regel zwar verkleinert, allein in ihren richtigen Verhältnissen. Ein so gestelltes Quadrat z. B. zeigt sich wieder als Quadrat, ein Kreis wieder als Kreis u. s. w.

Was drittens endlich die wagrechten Linien anlangt, welche wie GF, KM des Grundrisses rechtwinklig gegen die Bildfläche gerichtet sind, so wird man bei richtig ausgeführter Zeichnung finden, dass die Bilder fg, hi, nk, ml (Figur 20) all' dieser Linien nach dem Augenpunkt A zu laufen, d. h. dass der Augenpunkt zugleich der perspectivische Verschwindungs- oder Fluchtpunkt derselben ist.

Um von dem Grund dieser Erscheinung eine klare Vorstellung zu erhalten, wolle der Leser sich dessen erinnern, was bereits früher über den scheinbaren Verschwindungspunkt paralleler Linien überhaupt gesagt worden ist. Betrachtet man sofort in Figur 19 die Linie, welche aus dem Auge rechtwinklig auf die Bildfläche gefällt worden, und deren Grundriss durch OA' vorgestellt wird, ihr Aufriss durch oa', (in Figur 15 ist sie durch OA ausgedrückt), betrachtet man, sage ich, diese Linie als einen Sehstrahl, welcher mit den Kanten GF oder MK parallel geht, so wird zu entnehmen sein, dass diese Kanten, ob sie links oder rechts vom Auge liegen, ob über oder unter demselben, da sie überhaupt unter einander parallel laufen, auch alle einen gemeinsamen scheinbaren Verschwindungspunkt haben, dass aber dieser Verschwindungspunkt in der Richtung des Sehstrahls OA' liegt, welcher mit ihnen parallel geht. Da nun dieser Strahl die Bildfläche in dem Augenpunkte A trifft, so muss auch dieser Punkt A' das Bild jenes Verschwindungspunktes sein, d. i., er muss der perspectivische Verschwindungspunkt der Bilder jener Parallelen sein. In dieser ganzen Schlussfolgerung ist überall von einem besonderen Verhältniss ausgegangen worden, sie muss darum auch unter allen Umständen gültig sein, und wir können deshalb sagen:

Der Augenpunkt eines Bildes ist zugleich perspectivischer Verschwindungspunkt aller wagrechten Linien, welche in der Natur gegen die Bildfläche rechtwinklig stehen.

Leicht wird man auch ersehen, dass dieselbe Schlussfolgerung sich überhaupt auf die Darstellung aller parallelen Linien anwenden lässt, ihre Richtung gegen die Bildfläche mag sein, welche sie wolle, dass also ganz allgemein:

Der perspectivische Verschwindungspunkt eines jeden Systemes von parallelen Linien auf der Bildfläche da liegt, wo diese Fläche von dem Sehstrahl getroffen wird, welcher parallel mit jenen Linien geht.

Sind die Parallelen wagrecht, so liegt ihr Verschwindungspunkt nothwendig in dem Horizont des Bildes; steigen sie an, so liegt ihr Verschwindungspunkt über diesem Horizonte, fallen sie, so liegt er tiefer.

Dies ist einer der wichtigsten, ja man kann ohne alle Einschränkung sagen, der wichtigste Satz für die Praxis der perspectivischen Zeichnung.

§ 21. Vergleicht man die vorigen Sätze über perspectivische Darstellung paralleler Linien, so möchte man fast eine Unverträglichkeit darin sehen. Denn während eine Art von Parallellinien, diejenigen nämlich, welche zugleich mit der Bildfläche parallel gehen, auch in derselben Richtung dargestellt werden sollen, wird für alle anders liegenden ein perspectivischer Verschwindungspunkt festgesetzt.

Doch beachte man wohl, dass wir stets in doppeltem Sinne von einem Verschwindungspunkt paralleler Linien gesprochen haben, in einem physischen oder optischen und in einem perspectivischen. Optisch genommen haben parallele Linien stets einen scheinbaren Verschwindungspunkt. Wo nämlich das Auge dergleichen Linien erblickt, scheinen ihm dieselben nach einem Punkte hinzustreben, und wenn sie eine sehr grosse Länge haben, so scheinen sie sich in diesem Punkte wirklich zu vereinigen. Das Bild dieses scheinbaren Verschwindungspunktes ist der perspectivische Verschwindungspunkt, und dieser letztere liegt da, wo der mit jenen Parallellinien selbst parallel laufende Sehstrahl die Bildfläche trifft. Dieser Satz muss ganz allgemein richtig sein. Wenn aber die Parallelen, welche perspectivisch dargestellt werden sollen, zugleich auch mit der Bildfläche parallel laufen, wie z. B. alle aufrechten Linien, oder alle, welche mit der Grundlinie des Bildes parallel liegen, so kann der aus dem Auge mit jenen Linien parallel laufende Sehstrahl, da er selbst wieder mit der Bildfläche parallel ist, diese niemals erreichen, wie weit man sich beide auch verlängert dächte. Darum gibt es für diese Art von Parallellinien wol einen optischen, aber keinen perspectivischen Verschwindungspunkt, und in der Zeichnung müssen diese Linien wieder unter sich parallel bleiben.

Uebrigens bleibt hier noch ein zweites Moment zu beachten, und wir haben es bereits schon früher angedeutet. Das Auge empfängt nämlich seinen Eindruck von allen auf der Bildfläche gezeichneten Linien und Figuren wieder nach optischen Gesetzen, und wenn nun auf jener Fläche gewisse Linien wirklich parallel unter sich gezeichnet sind, so scheinen sie dem Auge nichtsdestoweniger nach einem gemeinsamen Verschwindungspunkte hinzustreben.

Zum Beleg ein einziges Beispiel: Man denke sich dicht vor einem hohen

viereckigen Thurme stehend, und schaue an demselben hinauf, so werden die Ränder des Thurmes, und alle auf der Thurmwand vorkommenden senkrechten Linien nach einem optischen Verschwindungspunkt hinzustreben scheinen, welcher hier zugleich der Scheitelpunkt des Beschauers ist. Ja, die Thurmwand selbst wird überzuhängen und sich diesem Verschwindungspunkte zu nähern scheinen. Nun denke man sich, diese Thurmwand sei selbst eine Bildfläche, und die darauf vorkommenden senkrechten Linien seien gemalt, so ist meine obige Behauptung sicher erwiesen.

Allerdings gibt es keine thurmhohen Bilder, und bei den gewöhnlichen Dimensionen dieser Kunstwerke haben alle darauf gezogenen parallelen Linien eine viel zu geringe Länge, als dass ihre scheinbare Neigung merklich sein könnte, allein vorhanden ist die Wirkung immer. Aehnlich verhält sich's auch, wenn wir in der Natur parallele Linien vor uns sehen, welche im Verhältniss zu ihrer Entfernung vom Auge keine grosse Länge haben; hier wird das scheinbare Zusammenlaufen dieser Linien auch kaum merklich sein, allein es besteht dennoch, wie man sich durch genaues Messen sogleich überzeugen würde.

Mit dieser Erörterung möge der Leser auch noch dasjenige vergleichen, was wir bereits im Eingang über das Wesen der perspectivischen Darstellung gesagt haben; sie liefert nämlich wieder einen Beleg zu dem Satze, dass richtig sehen und perspectivisch richtig zeichnen zwei sehr verschiedene Dinge sind.

Stellung der Bildfläche gegen die Objecte.

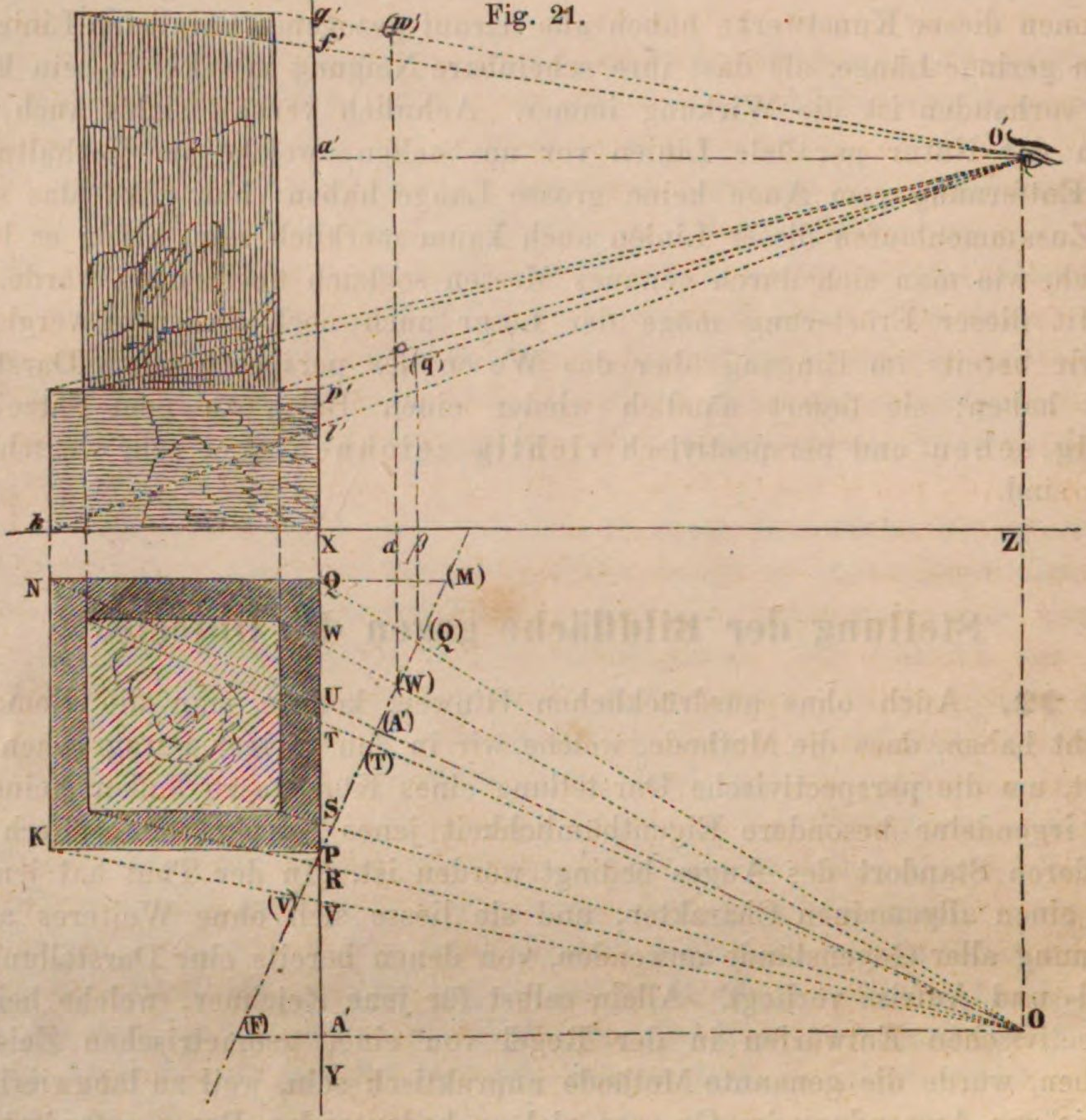
§ 22. Auch ohne ausdrücklichen Hinweis konnte man die Bemerkung gemacht haben, dass die Methode, welche wir in den vorigen Paragraphen angewendet, um die perspectivische Darstellung eines Körpers zu finden, keineswegs durch irgendeine besondere Eigenthümlichkeit jenes Körpers oder durch einen besonderen Standort des Auges bedingt worden ist. In der That hat jene Methode einen allgemeinen Charakter, und sie liesse sich ohne Weiteres auf die Zeichnung aller Gegenstände anwenden, von denen bereits eine Darstellung nach Grund- und Aufriss vorliegt. Allein selbst für jene Zeichner, welche bei ihren perspectivischen Entwürfen in der Regel von einer geometrischen Zeichnung ausgehen, würde die genannte Methode unpraktisch sein, weil zu langwierig, und weil sie zur Anwendung im Grossen viel zu bedeutenden Raum erforderte.

Was aber die leichte Verständlichkeit betrifft, so glaube ich nicht, dass diese fragliche Methode hierin von einer andern Darstellungsart der perspectivischen Aufgabe übertroffen werden kann, und da wir sie nun einmal kennen, so mag sie uns noch zur Ausführung einiger Constructionen dienen, welche geeignet sind, über einige wesentliche Punkte der perspectivischen Darstellung das rechte Licht zu verbreiten.

Ich wähle dazu das Körpersystem, wovon in § 12 die geometrische Projection, d. i. sein Grund- und Aufriss erklärt worden. In Figur 21 ist linker Hand die Zeichnung Figur 11 rein wieder gegeben. O sei nun rechts im Grundrisse der Standort des Zeichners, also zugleich auch der Grundriss des Auges;

o' sei der Aufriss des Auges, und somit *Zo'* die Augenhöhe. Es ist der Einfachheit wegen die verlängert gedachte vordere Fläche des Sockels als Bildfläche genommen worden, daher *XQPY* die Darstellung dieser Bildfläche im Grundriss. Man erkennt sofort, dass die Bildfläche von den Sehstrahlen, welche aus den verschiedenen Ecken des Körpers nach dem Auge gehen, über den Punkten *V, R, P, S, T, U, W, Q* durchschnitten wird; sowie, dass *Xl', Xp'* u. s. f. bis *Xf'* und *Xg'* die beziehungsweisen Höhen sind, in welchen diese Durchschnitte stattfinden.

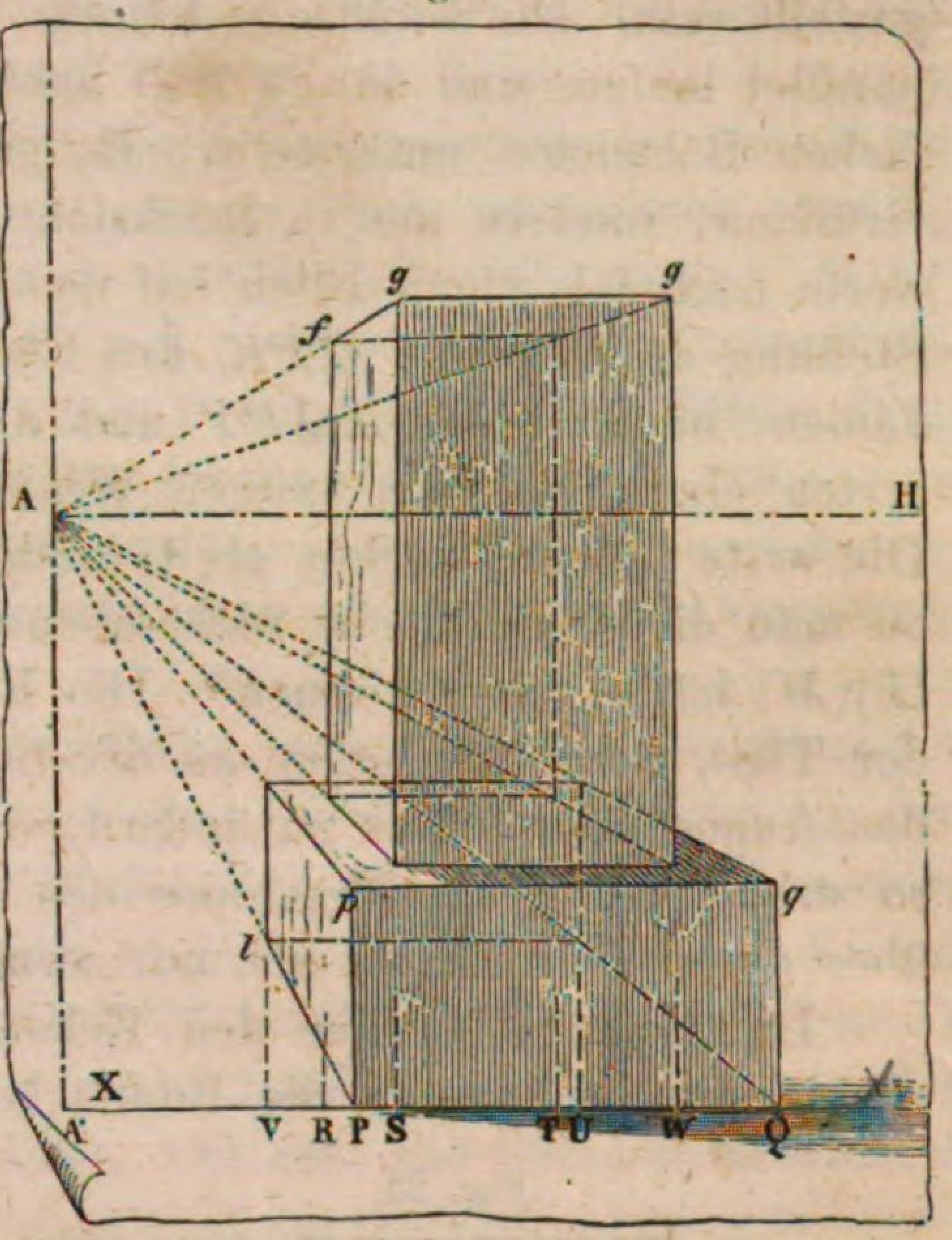
Fig. 21.



Nachdem man noch den Fuss *A'* des Augenpunktes festgesetzt, konnte man jetzt in Gedanken die Bildfläche von ihrem Orte hinwegnehmen, um sie gerade vor sich zu legen. Es ward zu dem Ende vorerst wieder die Grundlinie *YX* (Fig. 22) gezogen, auf ihr, beliebig wo, der Fusspunkt *A'* angenommen, hier eine senkrechte Linie errichtet und auf dieser die Augenhöhe von *A'* nach *A* getragen, um den Horizont des Bildes zu erhalten, welcher durch *A* parallel mit *XY* geht. Sofort trug man wieder aus dem Grundriss der Figur 21 die Abstände *A'V, A'R* u. s. f. bis *A'Q* in Figur 22 von *A'* nach *V*, nach *R*, nach *P*, ... den letzten von *A'* nach *Q*. In allen diesen Punkten errichtete man Hilfslinien senkrecht in die Höhe, und stach auf diesen die, aus dem Aufriss der

Figur 21 entnommenen Höhen gehörig ab; z. B. die Höhe *Xl'* von *V* nach *l*, die Höhe *Xp'* von *P* nach *p*, von *Q* nach *q*, die Höhe *Xf'* von *R* nach *f*; die Höhe *Xg'* von *S* oder *W* nach *g*, *g* u. s. w. Dadurch waren die sämmtlichen Ecken der Figur entworfen, selbst die nicht sichtbaren. Es blieb noch übrig, diese Ecken gehörig durch gerade Linien zu verbinden, wovon man jene, welche nicht sichtbare Kanten des Körpers andeuten sollen, punktirt hat.

Fig. 22.



In Betreff der Lage dieser Linien soll nun nochmals aufmerksam gemacht werden:

a) auf jene, welche mit der Bildfläche gleichlaufend liegen, wie die Aufrechten und jene Wagrechten, welche mit der Grundlinie des Bildes parallel gehen, und welche sämmtlich auf dem Bilde dieselbe Richtung wie in der Wirklichkeit behalten.

b) auf jene Wagrechten, welche wie *PK* und *QN* (im Grundriss der Fig. 21) rechtwinklig gegen die Bildfläche gerichtet sind: sie haben in der perspectivischen Darstellung sämmtlich ihre Richtung nach dem Augenpunkte, wie wir dies durch die Verlängerung derselben hervorgehoben.

Endlich sei noch hingewiesen auf die Lage der Flächen des dargestellten Körpers. Wir hatten uns nämlich die vordere Fläche oder Seite des Sockels, welche im Grundriss als die gerade Linie *PQ* erscheint, und im Aufriss als die Linie *Xp'*, nach Breite und Höhe verlängert gedacht, und diese Fläche als Bildfläche angenommen, darum war diese Bildfläche im Grundriss dargestellt durch die nach *X* und *Y* verlängerte gerade Linie *PQ*, und war im Aufriss dargestellt durch die Fortsetzung dieser Linie, nämlich durch *Xg'*. Die fragliche Sockelfläche liegt also mit allen ihren Theilen ganz in der Bildfläche, sie erscheint darum auf der Zeichnung (Fig. 22) in ihrer wirklichen Grösse, und man kann dies Viereck *PpqQ* in gewissem Sinne sowol als Zeichnung wie als Original betrachten. Es ist darum auch die Grösse von *PpqQ* durchaus unabhängig von der Grösse des Augenabstandes, und das Viereck würde jedenfalls diese Grösse wie Lage unveränderlich beibehalten, ob man das Auge näher gegen die Bildfläche hin brächte oder weiter davon entfernte.

§ 23. Ausser dem Gegenstand, welchen man darstellen will, sind es vorzugsweise zwei Dinge, welche bei jeder perspectivischen Zeichnung gegeben und zum voraus bestimmt sein müssen:

Erstlich der Standpunkt in Beziehung auf das Object.

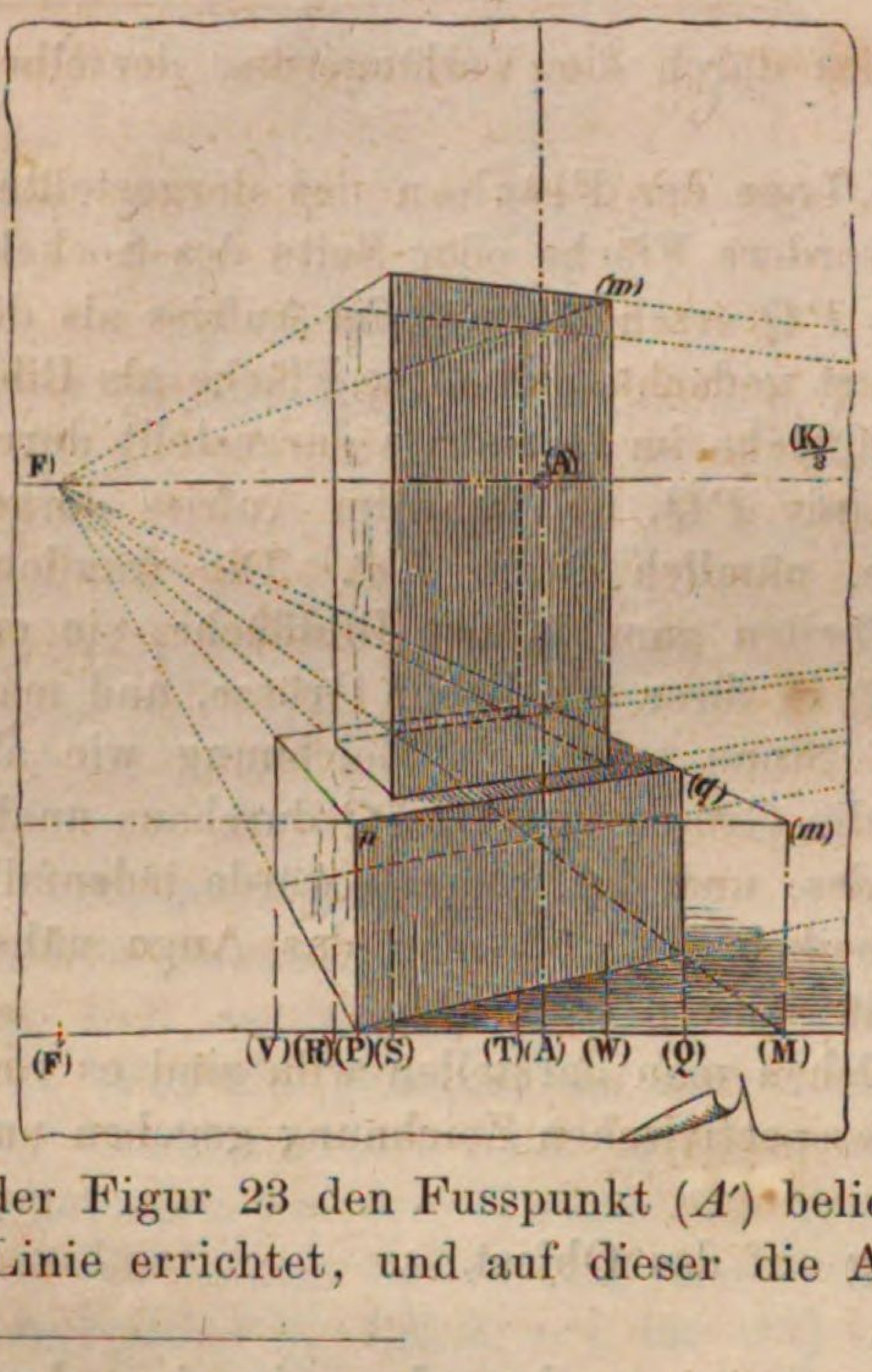
Zweitens die Stellung der Bildfläche.

Von dieser Fläche ist bis hierher nur gesagt worden, dass sie eine ebene Fläche sei, welche man sich in aufrechter Stellung zwischen dem zu zeichnenden

Gegenstand und dem Auge des Zeichners hingestellt denken müsse. Nun ist aber durch diese Bedingungen die eigentliche Lage dieser Bildfläche keineswegs festgesetzt, denn nicht nur kann man dieselbe näher oder ferner vom Auge annehmen, sondern sie kann dabei noch, in Bezug auf das Object, ganz verschieden gestellt sein. Die Bildfläche könnte z. B. mit einer gewissen Fläche des Objectes parallel laufen, und diesen Fall haben wir in der That bei den seitherigen einfachen Beispielen unterstellt. Es geschah dies jedoch keineswegs aus inneren Gründen, sondern nur in Rücksicht auf die Einfachheit der Sache. Der Leser werfe nochmals einen Blick auf den Grundriss der Figur 21. Er betrachte die Stellung des Körpers *QPK*, den Standort *O* des Auges, alsdann aber die zwei Linien, nämlich die *XQPY* und die andere Linie (*F*)*P*(*M*), welche mit der ersten einen gewissen spitzen Winkel *XP*(*M*) von willkürlicher Grösse bildet. Die erste hat uns vorhin als Grundriss der Bildfläche gedient; ich frage aber, ob man dieser Bildfläche nicht ebenso gut und wol noch füglicher die Richtung (*F*)(*M*) hätte geben können? Die Frage wird nicht zu verneinen sein, und in der That, wenn man, ohne an der Stellung des Körpers oder an dem Standorte des Auges irgendetwas zu ändern, dies (*F*)(*M*) wirklich als Bildfläche annimmt, so erhält man, als Ergebniss des perspectivischen Entwurfes, die Figur 23, über deren Ausführung uns nur wenig zu sagen bleibt.

Die Sehstrahlen aus den Ecken des Körpers, welche nach dem Auge *O* gehen, durchschneiden die Bildfläche über den Punkten der neuen Grundlinie, von welchen einige mit Buchstaben in Klammern bezeichnet sind. Was nun zunächst den Augenpunkt der neuen Figur anlangt, so erinnere man sich, dass dieser Punkt, nach § 16, stets gefunden wird, indem man aus dem Auge eine wagrechte Linie perpendiculär gegen die Bildfläche zieht. Diese Linie hat jetzt (Fig 21) die Richtung *O*(*A'*)*); sie trifft das Bild über (*A'*) in einer Höhe, welche stets gleich ist der Augenhöhe; da, wo dies Zusammentreffen stattfindet, liegt der Augenpunkt. (Auf der Bildfläche *XY* lag der Augenpunkt über *A'*, nicht etwa aus dem Grunde, weil die Linie *OA'* mit *QN* oder einer ähnlich liegenden Kante des Körpers oder mit der geometrischen Grundlinie *XZ* parallel lief, sondern weil *OA'* rechtwinklig gegen *XY* gezogen worden.)

Fig. 23.



Man hat sofort auf der Grundlinie der Figur 23 den Fusspunkt (*A'*) beliebig wo angenommen, hier eine senkrechte Linie errichtet, und auf dieser die Augenhöhe von (*A'*) nach (*A*) getragen; so

*) Dass diese Linie *O*(*A'*) und der Sehstrahl *ON* in Eins zusammenfallen, ist nur zufällig, und wolle man sich dadurch nicht beirren lassen.

war dies (A) der jetzige Augenpunkt. Durch ihn geht der Horizont $(F)(A)$, welcher hier durch eine gemischte Linie angegeben worden. Aus dem Grundrisse der Figur 21 entnimmt man jetzt die Abstände rechts von (A'), nämlich $(A')(W)$, $(A')(Q)$ etc., sowie die Abstände links davon, als $(A')(T)$ etc. bis $(A')(V)$, um dieselben in gleicher Ordnung auf der Grundlinie der Figur 23 rechts und links von (A') abzustechen. Was die Höhen anlangt, so können diese wegen der schrägen Stellung von $(F)(M)$ (Figur 21) gegen die geometrische Grundlinie XZ nicht mehr unmittelbar aus dem Aufrisse dieser Figur entnommen werden; man muss dazu vorerst aus den sämmtlichen Punkten (Q), (W) u. s. w. Hilfslinien senkrecht in die Höhe ziehen bis an den Aufriss der zugehörigen Sehstrahlen. So findet sich denn unter anderem in diesem Aufriss die Höhe $\beta(q')$, welche in Figur 23 von (Q) nach (q) zu tragen ist; die Höhe $\alpha(w')$, welche in Figur 23 von (W) nach (w) getragen werden muss u. s. w. Die also erhaltenen Eckpunkte des perspectivischen Entwurfes sind nun wieder gehörig vermittels gerader Linien zu verbinden.

Durch die veränderte Stellung der Bildfläche gegen den zu zeichnenden Körper haben nun die perspectivischen Linien eine auffallende Veränderung der Lage erhalten. Die aufrechten Linien allerdings sind von dieser Lageveränderung nicht betroffen worden, und können es nie werden. Von diesen Linien aber liegt jetzt nur noch e i n e, die Kante nämlich, welche im Grundriss Figur 21 durch den Punkt P bezeichnet ist, an oder in der Bildfläche. Diese hat in der Figur 23 bei $(P)p$ ihre wahre Grösse behalten, während alle übrigen verkleinert ausfallen mussten.

Was aber die wagrechten Linien anbetrifft, so haben diejenigen von ihnen, welche früher den Augenpunkt zugleich als Verschwindungspunkt hatten, jetzt einen veränderten Verschwindungspunkt (F), welcher auf dem Horizonte links vom neuen Augenpunkte (A) liegt.

Diejenigen Kanten aber, welche in Figur 21 mit der Grundlinie XY parallel liefen, streben jetzt nach einem Verschwindungspunkte, welcher gleichfalls auf dem Horizonte liegen muss, jedoch viel zu weit rechts, als dass er noch auf der Zeichnung hätte angegeben werden können; seine Entfernung von (A) beträgt nämlich achtmal so viel als der Abstand von (A) bis $(K)/8$. Die punktirten Verlängerungen der Linien lassen übrigens ihr Streben nach einem solchen unzugängigen Verschwindungspunkte deutlich erkennen.

Bestimmung der Verschwindungspunkte wagrechter Linien.

§ 24. Der geneigte Leser wolle wohl beachten, dass das Festsetzen der Verschwindungspunkte bei einer perspectivischen Zeichnung keineswegs nur Sache abstracter Speculation oder Gegenstand einer gewissen zeichnerischen Curiosität ist. Denn das wird man jetzt schon ersehen können, dass, wenn der Verschwindungspunkt e i n e r, oder der gemeinsame Verschwindungspunkt mehrerer paralleler Linien auf der Zeichnung sich angegeben findet, dadurch die Richtung dieser Linien mit aller Zuverlässigkeit bestimmt ist. Dies ist an sich schon wichtig, weil, wie wir bereits früher angeführt, das Auge eines nur einigermassen geübten Beschauers selbst kleine Unrichtigkeiten in der Lage solcher Linien schnell und misfällig

bemerkt, während ihm etwaige kleine Fehler in der Grösse oder Länge der Linien nicht so leicht anstössig werden. Ausserdem erleichtert das Vorhandensein der Verschwindungspunkte die Ausführung des perspectivischen Entwurfes in hohem Grade, so dass die ganze Praxis der Perspective sich auf den richtigen Gebrauch der zugängigen Verschwindungspunkte gründet, und auf den Ersatz unzugängiger, d. h. ausserhalb des Raumes der Bildfläche liegender Verschwindungspunkte. So geben auch, beim Zeichnen nach der Natur, wenn es sich um Gebäude, um deren Inneres und Aehnliches handelt, die Verschwindungspunkte der vorkommenden Linien dem Zeichner den einzigen sicheren Anhalt. Man kann es demjenigen, welcher Perspective studiren will, darum nicht genug empfehlen, alles hierauf Bezügliche wohl zu erfassen. Betrachten wir darum noch einmal den Grundriss der Figur 21 und erinnern uns des schon aufgestellten Satzes, „dass der Verschwindungspunkt einer geraden Linie oder einer Anzahl paralleler gerader Linien auf der Bildfläche da liegen muss, wo ein Sehstrahl, welcher aus dem Auge des Zeichners parallel mit jenen Linien geht, die Bildfläche trifft". Was demzufolge in unserem Grundriss die wagrechten Kanten, wie *PK* oder *QN* anlangt, so wurde bereits *OA'* parallel zu *PK* gezogen; dies *OA'* ist daher der Grundriss des fraglichen parallelen Sehstrahles: er trifft die Bildfläche über dem Punkte (*F*), und zwar, da der Strahl gleich der Kante *PK* selbst wagrecht liegen muss, so trifft er die Bildfläche in einer Höhe über (*F*), welche gleich der Augenhöhe ist. Man hat also, um in der Figur 23 den Verschwindungspunkt (*F*) festzusetzen, weiter nichts zu thun, als aus dem Grundrisse die Entfernung (*A'*)(*F*) zu entnehmen, um sie auf dem Horizonte der Figur 23 vom Augenpunkte (*A*) aus links nach (*F*) zu tragen.

In Betreff der Kanten *PQ*, *KN* u. s. w. ist *OZ* der Grundriss des ihnen entsprechenden parallelen Sehstrahles. Würde man diesen einerseits, sowie den Grundriss der Bildfläche andererseits, bis zu ihrem Zusammentreffen verlängern, so wäre in dem Ort, wo dies geschieht, der Verschwindungspunkt für die Kanten *KN*, *PQ* festgesetzt; man sieht aber, dass dieser Punkt des Zusammentreffens viel zu weit rechts von (*M*) liegen würde, um noch erreichbar zu sein. Darum haben die Kante *KN*, sowie alle übrigen, welche ihr parallel laufen, auf dem perspectivischen Entwurf (Figur 23) einen unzugängigen Verschwindungspunkt.

Von den Fusspunkten der Linien.

§ 25. Wenn eine gerade Linie irgendwo an die Bildfläche stösst, oder wenn man eine solche Linie sich bis zur Bildfläche hin verlängert denkt, so nenne ich den Ort, wo sie mit dieser Fläche zusammentrifft, den Fusspunkt der Linie.

In Figur 23 stellt (*P*)*p* eine Kante vor, welche an oder in der Bildfläche liegt. Es ist also auch (*P*) sowie *p* der Fusspunkt der zwei wagrechten Kanten, welche sich in diesen Punkten kreuzen, und von denen je eine den Punkt (*F*) als Verschwindungspunkt hat.

Verlängert man in dem Grundriss der Figur 21 die Gerade *NQ* bis zur Bildfläche, welche sie in (*M*) trifft, trägt den Abstand (*A'*)(*M*) in der Figur 23

auf der Grundlinie von (A') nach (M), errichtet hier eine Senkrechte, und trägt die Höhe Xp' von (M) nach (m), so sind (M) und (m) wieder die Fusspunkte zweier Kanten, deren Verschwindung nach dem Punkte (F) geht, es müssen darum die drei Punkte (m), (q) und (F) u. s. w. in einer geraden Linie liegen.

Diese Erklärungen schon, sowie der Anblick unserer Figur werden lehren, dass nächst den Verschwindungspunkten gerader Linien auch die Fusspunkte zu deren perspectivischer Zeichnung vorzugsweise dienlich sein können.

Die gerade und die schräge perspectivische Ansicht.

§ 26. In den Figuren 22 und 23 haben wir zwei vollkommen richtige perspectivische Darstellungen desselben Körpers von demselben Standpunkte aus gewonnen. Beide tragen ein sehr verschiedenes Gepräge. Ja es wäre leicht, noch andere wiederum etwas verschieden aussehende Zeichnungen desselben Gegenstandes von demselben Standpunkte aus zu erhalten, weil man dazu der Bildfläche $(F)(M)$ (im Grundriss) nur eine abermals verschiedene Stellung zu geben nöthig hätte.

Wenn dies Ergebniss etwas Auffallendes, vielleicht etwas Ueberraschendes haben sollte, so bemerke ich, dass der Grund davon lediglich in äusseren Umständen zu suchen ist. Denn wer die Probe machen will, betrachte einmal die beiden Zeichnungen Figur 22 und 23, jede, wie es ja sein sollte, durch ein festes Augenloch, das im richtigen Augenabstand gegenüber von jedem Augenpunkte angebracht ist, und wobei ich voraussetze, dass die beiden Zeichnungsflächen gross genug sind, damit die Ränder derselben durch das Augenloch nicht erblickt werden können, sowie dass ausser der eigentlichen Zeichnung sonst keinerlei Linien auf den Bildern gezogen, und alle übrigen Umstände gleich sind, so wird das Auge unter den beiden Zeichnungen keinerlei Verschiedenheit gewahren, und beide werden auf dasselbe den völlig gleichen Eindruck machen. Denn die Sehstrahlen, welche von den Eckpunkten der zwei Figuren ins Auge gehen, haben in beiden die völlig gleiche gegenseitige Lage, die Lage nämlich, als ob sie beide Male von dem angenommenen Körper selbst herkämen.

Allein wenn die obigen Voraussetzungen nicht stattfinden, wenn man auch nur die Ränder, oder Einfassungen, oder die Rahmen der Bilder erblickt, dann muss es sogleich auffallen, dass auf dem einen eine gewisse Zahl von Linien mit der Grundlinie oder dem unteren Rande des Bildes parallel laufen, während diese Linien auf dem anderen Bilde nach einem gewissen Punkt des Horizontes hinstreben, der Art, dass die unteren nach dem Horizonte ansteigen, die oberen dahin fallen.

Es gibt nur eine einzige Stellung der Bildfläche,. welche die Wirkung der Figur 22 hervorbringt, das ist, wenn diese Fläche, wie in Figur 21 angenommen worden, mit der Vorderseite PQ des Sockels in Eins zusammenfällt, oder wenn sie wenigstens mit jener Seite PQ parallel steht. In diesem Falle werden nicht nur die genannte Sockelfläche, sondern alle mit ihr parallelen Seiten des Körpers in der perspectivischen Zeichnung ihre wahren Verhältnisse

beibehalten, so dass z. B. alle auf jenen Flächen etwa vorkommenden parallelen Linien auch auf der Zeichnung wieder parallel erscheinen.

Sobald aber die Zeichnungsfläche, wie die zweite (*F*) (*M*) in unserem Grundrisse, gegen die Flächen und Seiten des Körpers schräg gestellt ist, dann tritt auf dem perspectivischen Bilde immer eine Wirkung ein, wie in Figur 23. Nur hängt es von der grösseren oder minderen Oeffnung des Winkels $QP(M)$ im Grundriss ab, ob der Verschwindungspunkt (*F*) (Figur 23) weiter vom Augenpunkte weg oder näher zu ihm hin fällt, während der bisher unzugängige zweite Verschwindungspunkt die entgegengesetzte Bewegung rechts vom Augenpunkte macht, so dass er selbst zugängig werden kann, wenn (*F*) in grosse Entfernung links von (*A*) übergeht.

Alle diese perspectivischen Entwürfe, welche man durch eine veränderte Stellung von (*F*)(*M*) (Figur 21) gewinnen könnte, werden aber das Gemeinsame haben, dass diejenigen Bilder von wagrechten Kanten des Körpers, welche in Figur 22 mit der Grundlinie parallel laufend geblieben sind, jetzt ihre Verschwindung nach einem Punkte des Horizontes nehmen, welche in gewisser Entfernung von (*A*) liegt.

Wenn nun auf einem perspectivischen Bilde gewisse bedeutsame Flächen vorkommen, wie Wände von Gebäuden oder Gemächern, von welchen angenommen ist, sie hätten gleichlaufende Richtung mit der Bildfläche, sowie es bei der Figur 22 der Fall, dann sagt man, das Bild oder der Gegenstand darauf sei in gerader Ansicht gezeichnet. Haben aber jene Flächen, ähnlich wie in Figur 23, eine schiefe oder schräge Stellung zur Bildfläche, dann wird von dem Bilde gesagt, es sei in schräger Ansicht entworfen.

Nun wird klar geworden sein, dass die Aufgabe: irgendeinen Gegenstand von einem bestimmten Standpunkt aus perspectivisch darzustellen, erst dann ihre völlige Bestimmtheit erhält, wenn festgesetzt worden, welche Stellung man der Bildfläche bezüglich des zu zeichnenden Objectes geben will.

Unter Umständen freilich kann die Wahl hierin sehr beschränkt sein, und äussere Verhältnisse können fast unabänderlich darauf hinweisen, ob die eine oder die andere Ansicht zu wählen sei. Klar darüber muss jedoch der Künstler in allen Fällen sein. Beim Zeichnen von Gebäuden nach der Natur ist dies namentlich der Fall, obschon es so oft übersehen wird, weil der Zeichner nur dann etwa vorkommende Verschwindungspunkte einigermassen richtig zu bestimmen vermag, wenn er sich die gegenseitige Stellung des Objectes, seiner Bildfläche und des Auges hinsichtlich beider vollkommen deutlich gemacht hat.

Ueber die künstlerische Wirkung der geraden und der schrägen Ansicht uns auszusprechen, muss einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben. Es ist dies ein sehr bedeutungsvoller Gegenstand, wobei wir den geehrten Leser aber nur ersuchen können, die unbedeutenden Figuren 22 und 23 nicht etwa als Beispiele des Effectes zu betrachten, da sie durchaus nichts Anderes geben sollten und konnten, als einfachste Gegenstände der Erörterung.

Noch einige wesentliche Bemerkungen über Augenabstand und Augenpunkt.

§ 27. Hätten wir uns bei gegenwärtiger Abhandlung nur zur Aufgabe gesetzt, schlechtweg jene perspectivischen Constructionen zu erklären, welche dem zeichnenden Künstler in der Regel vorkommen, und welche er immerhin kennen sollte, so liesse sich dieser Gegenstand ohne Zweifel auf wenig Seiten zusammenfassen. Allein gerade damit könnte auch dem Maler am wenigsten gedient sein; denn was er von diesem Gegenstand innehaben muss, soll sein Wissen ihm irgend gedeihlich werden, das ist zunächst eine klare Anschauung des Wesens der Sache, um hierdurch ein richtiges Verständniss der künstlerischen Wirkung zu erlangen, welche die verschiedenen, bei dem perspectivischen Entwurf eines Bildes wirksamen Momente hervorzubringen im Stande ist. Denn ohne solches Verständniss wird dem Zeichner das Erlernte stets fremdartig bleiben, ja es wird ihn bei seinen Compositionen eher hemmen als fördern, weil Halbverstandenes ihn nur ängstlich und unsicher machen kann. Was bei jedweder Bildung angestrebt werden sollte, das darf bei der ästhetischen Richtung am allerwenigsten unberücksichtigt bleiben: der Künstler und sein Wissen müssen aus einem Stück gemacht sein, soll dies ihm irgend frommen. Was er erlernt, muss seine Richtung nach einem und demselben Mittelpunkt hin erhalten, damit es von dort aus in voller Gesammtkraft rückwirken könne. Alles unklar Erfasste, halb verdaut Aufgenommene kann auf das Schaffen des Künstlers nur lähmend einwirken, und es wäre besser, er würfe es völlig über Bord, um sich lediglich von seinem Gefühle leiten zu lassen. Diese Ansicht bitte ich zu beachten, wenn etwa gefunden werden wollte, dass wir uns die Zeit ziemlich breit zugemessen hätten, bevor wir bei der Erklärung der eigentlichen perspectivischen Constructionen anlangen, dass wir ungewöhnlich lange bei den allgemeinen Ansichten und Principien verweilten. Zu den vorgenannten Momenten gehört aber alles, was bei der Ausführung des perspectivischen Entwurfes massgebend ist, und vor allem die beiden Gegenstände, welche in der Ueberschrift dieses Paragraphen genannt sind, nämlich Augenabstand und Augenpunkt, deren Verhältniss und Wirkung wir darum näher zu untersuchen haben werden.

Wenn unbestritten bleiben muss, dass jedes richtig gezeichnete Bild auf den Beschauer desselben nur dann seine volle Wirkung machen könne, wenn dieser es von dem Standpunkte aus betrachtet, welcher beim Entwurfe angenommen ward, so ist die nächste verständige Folgerung daraus, diesen Standpunkt auch ursprünglich der Art zu wählen, dass der Beschauer fast von selber dahin gewiesen werde, weil man einem Bilde bekanntlich keine äusseren Merkmale hierzu beizugeben pflegt. Nun aber lehrt die tägliche Erfahrung, dass man, um irgendeinen Gegenstand, ein Kunstwerk, in seiner Gesammtheit zu betrachten, sich mitten davor stellt, und in einer Entfernung, welche bei Gegenständen von mittlerer Grösse wenigstens dieser Grösse selbst gleich ist. Man fasse den ersten besten Gegenstand zu diesem Zweck ins Auge, z. B. die

Thüre seines Zimmers, um ihre Verhältnisse, ihre Gliederung zu überschauen. Ich will annehmen, die Thüre sei 2,10^{m} hoch, so wird man gewiss nicht näher als auf 2,10^{m} an sie hinantreten, meistens aber einen Abstand von 2,4 bis 3,00^{m} wählen; dasselbe Verhältniss wird man durchweg bestätigt finden. Schon aus diesen der äusseren Erfahrung entnommenen Gründen wird es erforderlich, bei gewöhnlichen Staffeleibildern einen Augenabstand zu wählen, welcher nicht kleiner ist als das grösste Mass des Bildes, sei dies nun die Breite oder Höhe, ja man wird wohl thun, den Augenabstand noch etwa um die Hälfte grösser zu nehmen als jenes grösste Mass. Aber es sind auch innere Gründe vorhanden, welche für eine solche Wahl des fraglichen Abstandes sprechen. Wir wissen nämlich bereits, dass, wenn bei einem abgebildeten Gegenstand irgendeiner seiner Theile unmittelbar an die Bildfläche stösst, dieser Theil in seiner wahren Grösse gezeichnet werden muss, oder vielmehr in der grössten Ausdehnung, welche man dem Gegenstand auf dem Bilde zu geben gesonnen ist. Alle gleich grossen aber weiter zurückliegenden Theile des Gegenstandes werden in der Zeichnung kleiner. Dies Kleinerwerden aber geschieht bei kleinem Augenabstande sehr rasch, während es bei wachsender Entfernung des Auges von der Bildfläche stets langsamer und langsamer stattfindet. Solch' rasches perspectivisches Kleinerwerden ist aber ein Misstand eigener Art, auf dessen Natur wir nicht genug aufmerksam machen können. Dieser Misstand nämlich würde für einen Beschauer, welcher das Bild durch ein richtig angebrachtes Augenloch ansähe, durchaus nicht vorhanden sein; auf ihn würde die Zeichnung stets nur den Eindruck der Wahrheit machen können, wenn der Augenabstand überhaupt nicht zu klein wäre, um noch ein deutliches Sehen möglich zu machen. Ganz ähnlich verhält es sich mit anderen Erscheinungen, welche durch die Wahl eines kleinen Augenabstandes herbeigeführt werden, als da sind: ein gewisses auffallendes Verschieben von Linien und Winkeln, welche, entfernt vom Augenpunkte, gegen die Ränder des Bildes zu liegen, was abermals ein durch ein Augenloch Schauender nicht auffallend finden könnte, weil es für ihn, aber nur für ihn allein, in der That nicht vorhanden wäre. Jedem anderen Beschauer aber, welcher durch seine grössere Entfernung von dem Bilde auch einen freieren Ueberblick über dasselbe hat, könnte das genannte Verhältniss, das rasche Kleinerwerden, das Verschieben der Formen nur befremdend und darum störend sein. Beschauer, welche dem Bilde noch näher stünden als der zu Grunde liegende kleine Augenabstand, würden zwar durch die genannten Verhältnisse eine ähnliche Wirkung empfinden, wie die entfernter stehenden, aber in weit geringerem Masse, gerade weil ihnen der Ueberblick noch mehr mangelte.

Wählt daher der Zeichner einen Augenabstand, welcher ein- bis zweimal so gross ist als die grösste Abmessung seines Bildes, so wird er einerseits dadurch erreichen, dass die Beschauer seines Werkes sich von selbst in die Nähe des richtigen Standortes begeben, und zwar, dass sie eher näher als entfernter vom Bilde sich stellen werden. Dadurch aber werden sie die Uebelstände, welche ein nicht ganz richtiger Standort immerhin hat, nur in geringerem Masse empfinden. Andererseits aber wird durch die Wahl eines Augenabstandes von der genannten Grösse jenes obengenannte rasche perspectivische

Kleinerwerden gleich grosser Gegenstände und jenes unangenehme Verschieben von Linien und Winkeln auf der Zeichnung ganz beseitigt, und diese wird deshalb um so mehr ihre gute Wirkung auf alle Beschauer machen, welche auch nur in der Nähe des richtigen Standortes sich aufgestellt haben.

§ 28. Zum Belege des Vorgetragenen haben wir in Fig. 24a und 24b die Ansicht eines Thurmes, oder vielmehr seines oberen Theiles, zweimal gezeichnet, das eine Mal (in Fig. 24a) unter Zugrundlegung eines Augenabstandes von 0,24^{m}, welcher für das Format dieses Buches hinreichend ist, das zweite Mal aber (Fig. 24b) für einen Augenabstand von nur 0,12^{m}.

Fig. 24a.

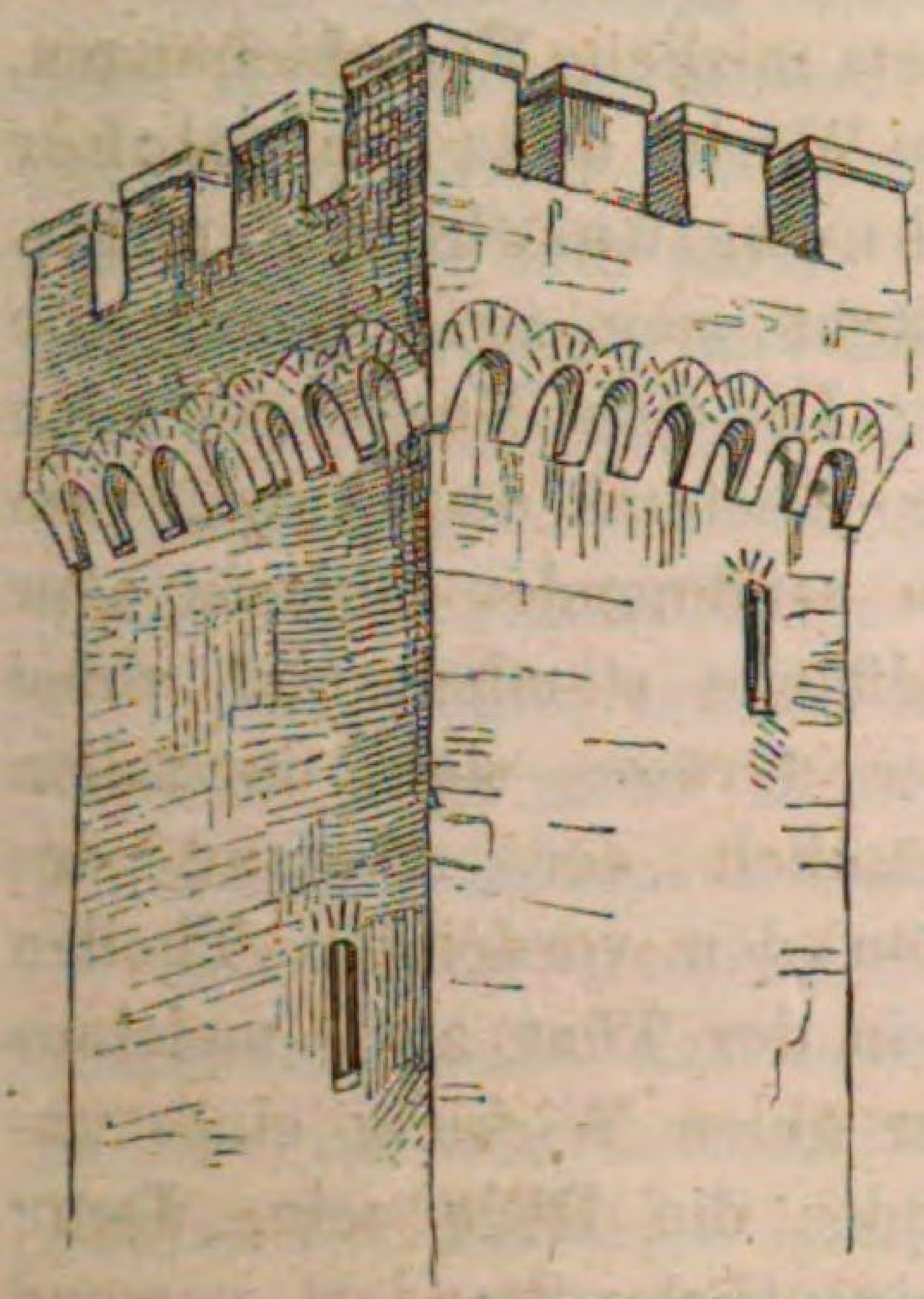
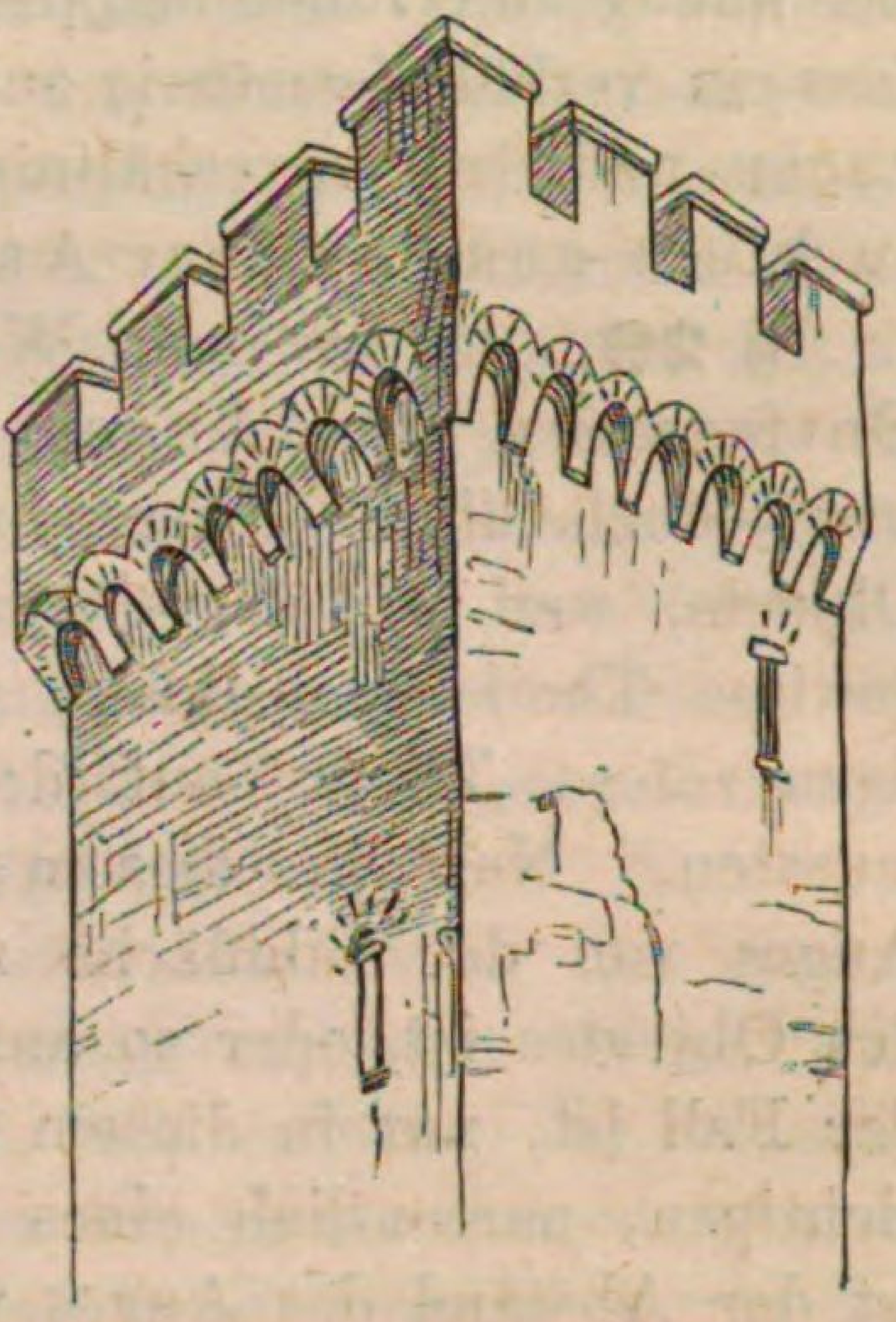


Fig. 24b.



So einfach dieser Gegenstand an sich ist, werden die beiden Figuren doch schon den Einfluss eines passenden, wie eines zu kleinen Augenabstandes anschaulich machen. Man sieht im zweiten Fall, wie rasch die wagrechten Linien gegen den Horizont hinfallen, wie schnell also das, was zwischen ihnen liegt, kleiner wird. Noch auffallender jedoch ist die perspectivische Verschiebung der Linien, welche der kürzere Augenabstand herbeiführt. So scheint in Fig. 24b der Thurm vorn fast ein scharfes oder Spiesseck zu haben, während man in Figur 24a die rechtwinklige Gestalt des Eckes ganz wohl erkennen wird.

Würde man in beiden Zeichnungen die wagrechten Linien, welche an jeder Thurmseite vorkommen, gehörig verlängern, so müssten sie sich in zwei Verschwindungspunkte vereinigen, welche in dem Horizonte der Zeichnung liegen, der eine links, der andere rechts vom Augenpunkt. In der Figur 24b nun liegen diese Verschwindungspunkte um die Hälfte näher beisammen, als in der Figur 24a, und hierin auch der Grund des rascheren Zusammenlaufens der Linien. Man wird aber noch finden, dass der Verschwindungspunkt der rechten Thurmseite merklich weiter zur Seite liegt als der Verschwindungspunkt der linken Thurmseite. Diese letztere zeigt sich dem Auge darum auch mehr verkürzt; sie ist in der Figur 24a auch wirklich schmäler als die rechte Seite. Aber aus dem kleinen Augenabstand der Figur 24b hat sich nun der weitere Uebelstand ergeben, dass diese stärker verkürzt sein sollende Seite in der That so breit ausgefallen ist wie die andere.

Rein geometrisch genommen, sind die beiden obigen Zeichnungen richtig, aber künstlerisch sind sie nicht gleich brauchbar, denn ein Gemälde wird man selten durch ein Augenloch betrachten. Sobald das aber nicht der Fall ist,

sobald also der Beschauer nicht vollkommen genau in dem angenommenen Standorte steht, oder wenn er nur mit seinen beiden Augen die Zeichnung betrachtet, oder sobald er die Lage der Linien auf der Zeichnung mit äusserlichen Dingen vergleichen kann, wie mit den Umfassungslinien oder dem Rahmen, dann wird ein Unterschied in der Wirkung der zwei Zeichnungen sich alsbald kundgeben. Da nun jene Verhältnisse stets vorhanden sein werden, d. h. da man bei jeder Zeichnung entweder den Rahmen sieht, oder die Einfassung, den Rand des Papiers, und da das Auge unwillkürlich die Lage der Linien auf der Zeichnung mit diesen Rändern oder Einfassungslinien in Vergleich bringt, so ist ersichtlich, dass, je nach der Wahl des Standortes, welcher beim Entwurfe der Zeichnung zu Grunde lag, diese ein eigenthümliches Gepräge erhalten wird, und dass ein verhältnissmässig zu kleiner Augenabstand stets misliche Verschiebungen, Lagen- und Grössenverhältnisse herbeiführt, mit einem Worte, dass ein solcher zu klein genommener Augenabstand die Zeichnung unschön macht.

§ 29. Unter dem Worte Augenabstand versteht man zwar immer die Entfernung des Auges von der Bildfläche. In dem Vorhergehenden war jedoch dieser Augenabstand zugleich auch der Abstand des Auges vom Objecte, weil wir angenommen hatten, dass die zu zeichnenden Objecte oder gewisse Theile von ihnen, unmittelbar an der Bildfläche standen, und wobei dann diese Theile auf der Zeichnung in wahrer Grösse sich darstellen mussten. Nur in diesem Sinne nun, wenn nämlich der Abstand des Auges von der Bildfläche zugleich der Abstand von den vordersten Theilen des Objectes ist, oder so angenommen wird, wie es in der That auch meistens der Fall ist, nur in diesem Sinne also kann von der üblen Wirkung eines unrichtigen, namentlich eines zu kleinen Augenabstandes die Rede sein. Denn ist der Abstand des Auges vom Objecte, also der eigentliche Standort passend gewählt, dann kann der Abstand des Auges von der Bildfläche, d. i. der eigentliche Augenabstand, nur Einfluss haben auf die Grösse des Bildes.

In der That, wolle der Leser noch einmal die 14. Figur betrachten. Angenommen, das Augenloch sei dort in passende Entfernung von der Statuette gebracht worden. Diese sowol als das Augenloch sollen dann in unveränderter Lage bleiben, aber die Glastafel werde näher gegen das Auge gerichtet, der Art jedoch, dass die Tafel in der neuen Stellung völlig parallel bleibt mit der früheren, so wird leicht zu entnehmen sein, dass bei diesem kleineren Augenabstande das Bild auf der neuen Stellung der Tafel, weil es näher gegen die Spitze des Sehwinkels zu liegen kommt, auch kleiner werden muss als das erste. Dafür aber würde das Bild grösser ausfallen, wenn man die Glastafel näher gegen die Statuette rückte, also den Augenabstand vergrösserte. Vorausgesetzt nun, dass man die Glastafel nicht gedreht, sondern sie stets nur parallel vor- oder zurückgeschoben hätte, so würden alle auf ihr erhaltenen Bilder einander vollkommen ähnlich sein, und sich nur durch die Grösse unterscheiden, genau wie die verkleinerte oder vergrösserte Copie eines und desselben Originales.

In der Voraussetzung also, dass man seinen Standort niemals näher bei dem zu zeichnenden Gegenstand wähle, als er selber nach seiner grössten Dimension misst, besser aber noch in zwei- bis dreimal so grosser Entfernung,

in dieser Voraussetzung gilt die Regel, dass der Augenabstand nicht kleiner genommen werden soll als die grösste Ausdehnung, welche man dem Rahmen des Bildes zu geben beabsichtigt.

Bei sehr kleinen Bildern ist jedoch diese Vorschrift nicht mehr ausreichend. Denn bereits in § 7 haben wir uns über das Sehen kleiner Gegenstände ausgesprochen, und unter Beziehung auf das dort Gesagte können wir hier kurz die Regel aufstellen, dass bei Zeichnungen von der geringsten Dimension, wie bei Miniaturbildern, der Augenabstand nie kleiner genommen werden darf als die kleinste natürliche Sehweite, also unter keinem Umstand kleiner als 0,21 bis 0,24^{m}, hätte das Bild auch nur die Grösse eines Thalers.

Eine Anwenduug dieser Vorschrift ergibt sich bei dem Copiren von Bildern in kleinerem Masse. Angenommen, ein Bild von 0,60^{m} Höhe und etwas geringerer Breite sei gezeichnet für einen Augenabstand von 0,60^{m}, was zur Noth zulässig sein kann. Wenn man von diesem Bilde eine verkleinerte Copie aufnehmen will, so darf diese nicht unter 0,21 bis 0,24^{m} Höhe erhalten, soll sie noch eine künstlerische Wirkung hervorbringen können; denn jetzt hätte der Augenabstand, welcher auch noch 0,21 bis 0,24^{m} betrüge, seine Grenze erreicht, unter die er nicht fallen darf. Eine Copie von 0,12^{m} Höhe, etwa in Stahlstich ausgeführt, müsste auch in 0,12^{m} Augenabstand betrachtet werden, was physisch nicht mehr möglich ist. Aber physisch unnatürliche Voraussetzungen können niemals eine ästhetische Wirkung im Gefolge haben.

Bei dieser unserer Erörterung über die künstlerische Wahl des Augenabstandes bleibt uns noch eines Punktes Erwähnung zu thun. Wenn Bildfläche und Standort unveränderlich gegeben sind, wie es etwa bei Wandgemälden der Fall sein kann, ist begreiflich von einer Wahl des Augenabstandes nicht mehr die Rede. Was der Künstler noch thun kann, besteht darin, dass er entweder die Ausdehnung seines Bildes nach der vorhandenen Grösse des Augenabstandes bemisst, oder sollte auch jene Ausdehnung unabänderlich festgesetzt und namhaft grösser sein als der Augenabstand, dass er dann seine Composition selbst nach den gegebenen Verhältnissen modificirt. Dies kann geschehen, indem entweder die zu bemalende Fläche noch in einzelne Felder und Bilder abgetheilt wird, oder wenn auch dies unthunlich wäre, dass man es wenigstens in der Composition vermeiden würde, an den Rändern des Bildes solche Gegenstände anzubringen, welche eine starke perspectivische Verschiebung erleiden und sichtlich machen müssten, wie es z. B. mit grossen architektonischen Massen der Fall wäre.

Von der Lage des Augenpunktes.

§ 30. An und für sich genommen muss es ganz natürlich scheinen, dass man den Augenpunkt in die Mitte des Bildes legt, dass man nämlich diesen Punkt auf der senkrechten Linie annimmt, welche das Bild in zwei gleiche Hälften theilt. Denn das ist klar, dass der Beschauer sich immer mitten vor das Bild stellen wird, wenn ihn nicht besondere Umstände, wie etwa der Glanz des Firnisses, veranlassen, eine seitliche Stellung einzunehmen. Da aber solche zufällige oder vorübergehende Umstände unmöglich massgebend für

die Anordnung eines Bildes werden können, und da diese Anordnung stets dahin gerichtet sein soll, dass der Beschauer gewissermassen von selbst den richtigen Standort einnehme, welcher stets dem Augenpunkt gegenüber liegt, so kann durchaus kein äusserer Anlass vorliegen, diesen Augenpunkt anders als in der Mitte des Bildes festzusetzen. Demungeachtet findet man, dass selbst die grössten Meister nicht selten von dieser Annahme abgewichen sind. Solcher Abweichung muss begreiflich eine künstlerische Intention zu Grunde liegen, und um diese zu erfassen, müssen wir uns vorerst die Wirkung klar zu machen suchen, welche aus einem genau in der Mitte angenommenen Standpunkt hervorgehen kann. Hier werden wir zunächst auf das Wesen und die künstlerischen Beziehungen der Symmetrie hingelenkt. Symmetrisch nennen wir irgendeine Form, wenn dieselbe in zwei völlig gleiche, aber direct entgegengesetzte Hälften getheilt werden kann, welche beide sich lediglich durch die Lage unterscheiden, durch links und rechts, durch oben und unten. So ist die Gestalt des menschlichen Körpers, überhaupt der höher organisirten Thiere, symmetrisch in Beziehung auf links und rechts; dies ist auch die einzige Form, welche sich mit einer Bewegung nach vorwärts verträgt, wozu diese Geschöpfe angewiesen sind.

Bei dem unorganischen Krystall aber, welcher keiner Bewegung mehr fähig ist, finden wir eine vollkommene Symmetrie nach links und rechts, nach vorn und hinten, nach unten und oben.

Die Symmetrie einer Gestalt als solche, da sie aus dem paarweisen Entgegensetzen von je zwei völlig gleichen Massen und Gestalten besteht, muss in dem Beschauer stets das Gefühl des Gleichgewichtes, also der inneren Ruhe erwecken. Wo darum durch irgendeine äusserliche Form oder räumliche Anordnung der Charakter von Ernst, Würde, Ruhe ausgedrückt werden soll, kann dies nur durch eine entsprechende Symmetrie dieser Form oder Anordnung geschehen. So sind die Bildungen der Architektur in ihrer höchsten Aufgabe stets symmetrisch, und auch in der bildenden Kunst wird man überall eine symmetrische Anordnung treffen, wo das Werk jenen obengenannten Charakter von Ruhe, Ernst, Erhabenheit an sich trägt, und wo dies der Natur des Stoffes angemessen erscheint.

Allerdings, was die menschliche Figur, namentlich die einzelne betrifft, so würde das Gleichgewicht einer völligen Symmetrie bei ihrer bildlichen Darstellung so sehr allem Begriff von Selbstständigkeit und Leben widerstreiten, dass solch' streng symmetrische Anordnung nur dann noch ästhetisch gerechtfertigt werden könnte, wenn man diese Figur etwa als stützenden Pfeiler, als lasttragende Karyatide, oder zu ähnlichen niedrigen Zwecken verwenden wollte. Anders aber verhält es sich mit einer allgemeinen und annähernden Symmetrie der Gruppen. Man betrachte einige Raphael'sche Werke dieser Art: Die Madonna mit dem heiligen Sixtus, die Gruppe von Jesus, Moses und Elias auf der Transfiguration, überhaupt die bekannten Pyramidengruppen seiner heiligen Familien; so wird hier überall in die Augen fallen, wie aus dem symmetrischen Gleichgewicht der Anordnung und der dadurch begründeten inneren Ruhe wesentlich ihre grossartige Wirkung hervorgeht.

Was nun die Anwendung dieser Sätze auf die perspectivische Behandlung anbetrifft, wo vermöchten wir dieselbe besser zu studiren als wieder bei jenen

grossen Werken, welche, wie früher der Stolz ihrer Zeitgenossen, so jetzt und in allen kommenden Jahrhunderten Gegenstand der Bewunderung sein werden, und worauf die perspectivischen Linien der Grund- und Beiwerke stark und zugleich entschieden hervortreten.

Es wird sich aus solchem Studium ergeben, dass die Symmetrie als malerisches Moment, wie fast jedwedes Kunstmotiv, in doppelter Weise wirksam sein könne; sie kann wirken durch die Harmonie, die Uebereinstimmung mit der ganzen Anordnung und Auffassung, oder aber durch den Contrast, den Gegensatz hiervon.

In den Werken bildender Kunst bis zu dem sogenannten Cinquecento, d. i. bis zu den Zeiten Raphaels und Dürers, wo Einfalt, sinniger Ernst, beschauliche Ruhe als vorherrschender Charakter auftreten, steht die perspectivisch-symmetrische Anordnung der meist einfachen Beiwerke in reiner Harmonie mit jenem Grundcharakter, welcher durch nichts gestört werden sollte. Doch darf man nicht verkennen, dass die ganze Kenntniss der Perspective in jener Zeit sich nicht viel weiter erstreckte, als auf solche Behandlung der Gegenstände.

Raphaels berühmter Lehrer, der Meister aus Perugia, hatte die Wirkungen der Perspective schon im weiteren Gesichtskreise und auch den ästhetischen Effect des Contrastes erfasst. Auf seiner Vermählung der Maria z. B. geht die heilige Handlung in der mittleren Halle eines achteckigen Tempels oder Baptisteriums vor, während die Begleiterinnen der auserwählten Jungfrau den Raum links einnehmen und die Freier mit den nicht grünenden Zweigen, wie die Legende erzählt, den Raum rechts. Hier ist offenbar schon ein gewisser Gegensatz hervortretend zwischen äusserlicher Ruhe und innerer Bewegung.

Des Meisters ewig bewunderter Schüler hat denselben Gegenstand fast in derselben Weise behandelt, ja die Madonna ist fast dieselbe Gestalt, wie die auf dem Bilde von Perugino. Wie schnell jedoch der jugendliche Meister die mannichfache Wirkung der perspectivischen Momente erfasst und zu benutzen gewusst, zeigt schon sein grosses Frescobild im Vatican die „Schule von Athen“. Eine bedeutsame Architektur füllt den Grund des Gemäldes, auf vier hohen Stufen steigt man zu einer räumigen gewölbten Halle mit sechseckigen Cassaturen hinan, welche gerade nach der Tiefe führt, in ihrer Mitte von einer Rotunde unterbrochen und hinten durch eine Bogenstellung begrenzt ist. Das Ganze stellt sich in vollkommen symmetrischer Anordnung dar; es ist in gerader Ansicht gezeichnet und der Augenpunkt genau in der Mitte angenommen, so dass auch durch die Perspective wieder die vollkommene Symmetrie innegehalten worden. In diesen also dargestellten weiten Hallen und Gängen stehen und bewegen sich die grossen Männer Griechenlands. Man fühlt, wie diese Räume von dem Geiste antiker Wissenschaft, Kunst und Weltanschauung erfüllt sind. In dem Gegensatze nun zwischen dem geistigen Leben und der inneren Bewegung der hier versammelten Menge, sodann der harmonischen Ruhe und Würde der Umgebung, in diesem glücklichen Gegensatze, sage ich, liegt schon ein wesentlicher Theil von der hohen Wirkung des Meisterwerkes.

Aehnliches sehen wir auf da Vinci's Abendmahl. Den Grund bildet ein Gemach von einfacher, doch keineswegs ärmlicher Architektur; die hintere

Wand läuft parallel mit der Bildfläche, es ist also wieder die gerade Ansicht vorhanden. Der Tisch des Herrn steht parallel mit jener Wand; genau in der Mitte des Gemaches und mitten an dieser Tafel, dem Haupteingang gegenüber, sitzt er selbst. In der Mitte seiner Brust liegt der Augenpunkt. Es ist also hier wieder, was Gründe und Beiwerke betrifft, eine vollkommen symmetrische Anordnung getroffen, und durch die Annahme des Augenpunktes genau in der Mitte des Ganzen die völlige Symmetrie des perspectivischen Entwurfes erhalten. Der Künstler hat zu seiner Darstellung bekanntlich nicht das Moment der Einsetzung gewählt, sondern den Augenblick, da der Erlöser die Worte gesprochen: „Einer unter euch wird mich verrathen". Eine mächtige Bewegung hat sich der Apostel bemächtigt, sie neigen sich in Gruppen gegen einander, ihre Gefühle auszudrücken. In völligem, aber ästhetisch wohlthuendem Contraste mit dieser inneren und äusserlichen Bewegung steht wieder die ruhige Symmetrie der Umgebung, die ceremoniös bemessene und abgewogene Anordnung aller Beiwerke, und durch diesen Gegensatz ist die Totalwirkung des Ganzen erreicht.

Denken wir uns nun einen Augenblick, in den beiden genannten Bildern wäre alles Uebrige zwar beibehalten, aber der Augenpunkt auf die Seite gerückt worden, was würde die Wirkung gewesen sein? Antwort: die Architektur hätte in der Perspective ihre symmetrische Ruhe verloren, weil das Linke und Rechte sich jetzt nicht mehr gleichförmig darstellen könnten, also auch nicht mehr im völligen Gleichgewicht ständen; es wäre darum in die Umgebung, in den Grund und die Beiwerke selbst eine Art von Bewegung gekommen, dadurch aber würde der glückliche Gegensatz, wovon wir gesprochen, verschwunden sein, die Bilder hätten einen Anstrich von dem Gehenlassen des gewöhnlichen Lebens erhalten, und damit wäre offenbar ein grosser Theil des hohen Effectes der Meisterwerke verloren gegangen.

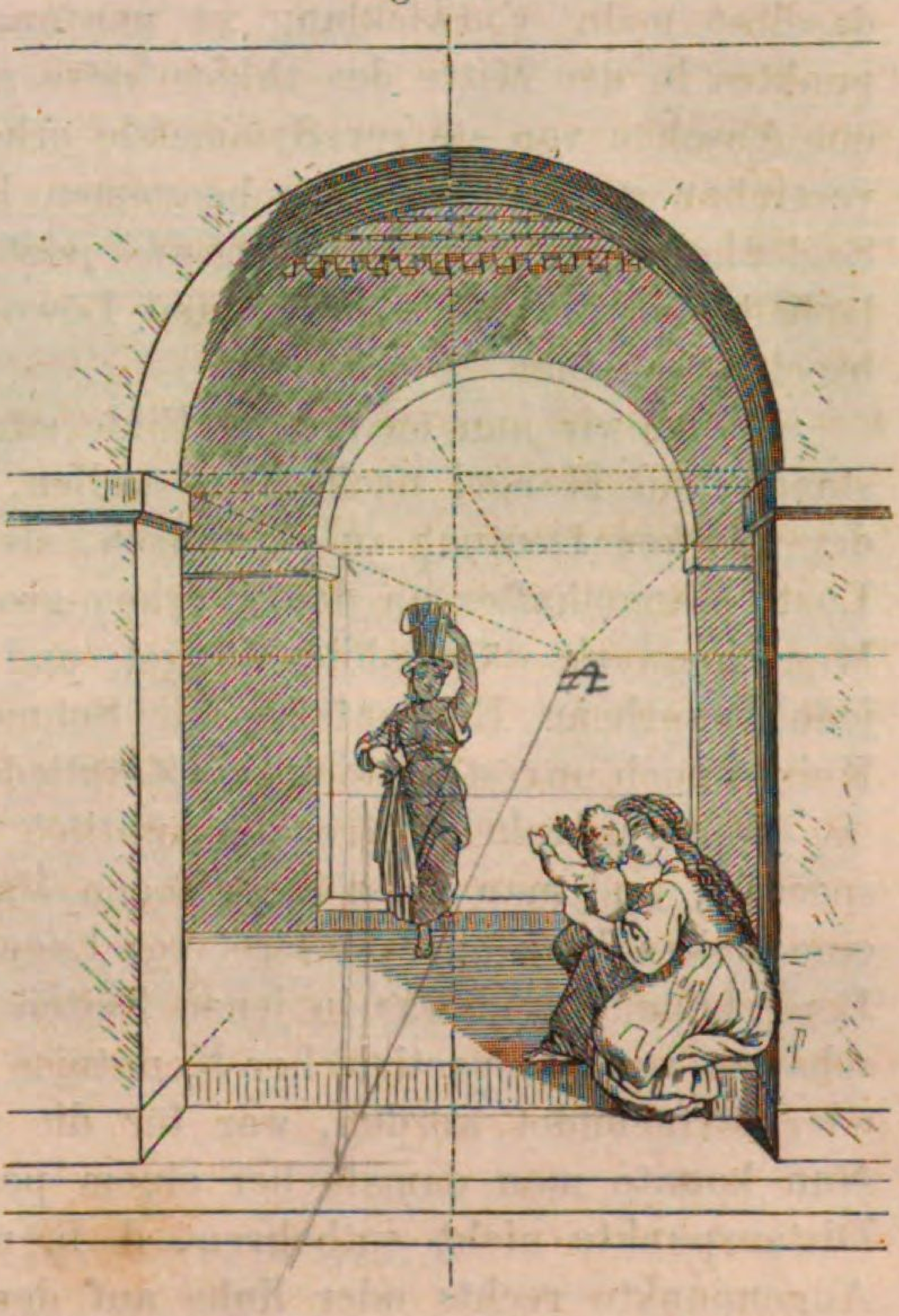
Haben wir somit nachgewiesen, welche Wirkung sich erreichen lasse, wenn bei vollkommen symmetrischer Anordnung der architektonischen Gründe und Beiwerke eines Gemäldes der Augenpunkt genau in der Mittellinie der Symmetrie angenommen wird, so wollen wir doch mit der Bemerkung nicht säumen, dass selbst die grössten Künstler von solcher Uebereinstimmung in Anlage und perspectivischer Ausführung stets nur einen höchst sparsamen Gebrauch gemacht, und sie nur bei den erhabensten Gegenständen angewendet haben, wie es ja bekannter Grundsatz in jedweder Kunst bleibt, dass man nirgends haushälterischer sein muss als mit der Anwendung grossartiger Mittel, will man nicht Gefahr laufen, eintönig und frostig zu werden. So sehen wir, um bei den angeführten Beispielen zu bleiben, dass auf den Raphael'schen Bildern, bei welchen eine gewisse Symmetrie schon in der Disposition der Hauptgruppen innegehalten worden, wenig oder gar keine architektonischen Beiwerke vorkommen, deren perspectivische Darstellung wiederum eine ausgeprägte Symmetrie der Linien im Gefolge haben müsste. Denn solche Wiederholung des gleichen Motivs bei zwei ganz verschiedenen Gegenständen könnte die Gesammtwirkung nur schwächen.

Paul Veronese hat auf seinem Riesenbilde „Die Hochzeit zu Kanaa" im Mittelgrunde auch eine symmetrisch disponirte Architektur dargestellt, ein Gleiches auf seinem Bilde „Christus bei dem Zöllner"; auf beiden Bildern liegt der Augen-

punkt genau in der Mitte, was auch durchaus nicht anders anging. Allein die Symmetrie, welche dadurch entstanden, hat der Künstler auf dem ersten Bilde durch den Gegensatz der Beleuchtung auf der linken und rechten Seite wieder aufgehoben, in beiden Bildern aber noch durch die Aussicht auf zerstreute Thürme und Zinnen einer grossen Stadt, welche den Hintergrund der Gemälde bilden. Welches nun die künstlerische Absicht hierbei gewesen, ist unschwer zu erkennen: der venetianische Maler, das Mass seiner Kräfte wohl erwägend, oder auch nur der angeborenen Neigung folgend, wollte bei seinem Werke sich nicht auf den Spitzen der Abstraction bewegen; er zog es vor, seinen Bildern den Ausdruck des vielgestaltigen Lebens zu verleihen, was insofern auch dem Stoffe nickt widersprach, als hier der Heiland nicht gerade in einem der erhabensten Momente seiner Sendung dargestellt werden sollte. Mit diesem Zwecke aber war es nicht vereinbar, wenn die Symmetrie der ganzen Anordnung vorherrschend geblieben wäre und es ward ihr darum durch Beifügen des unsymmetrischen Hintergrundes ein Gegengewicht gegeben.

Einer misliebigen Symmetrie zu entgehen, welche aus der Anordnung eines Bildes entstehen könnte, hat man übrigens das einfache Mittel, den Augenpunkt etwas zur Seite zu rücken. Da der Verfasser kein allgemein bekanntes Bild zu nennen weiss, auf welches er sich in dieser Hinsicht beziehen könnte, so mag Figur 25 als Beispiel dienen. Den Grund der Scene bilden zwei gleiche hinter einander stehende Bögen, welche in gerader Ansicht gezeichnet sind, die Vorderwand des ersten Bogens passt vollkommen symmetrisch in den Rahmen der Zeichnung. Die Mittellinie des Bildes geht durch das Centrum, ist also auch die Symmetrielinie jenes Bogens. Hätte man nun den Augenpunkt auf dieser Symmetrielinie angenommen, dann wäre auch das Centrum des hinteren Bogens auf dieselbe Linie gefallen, und man hätte eine völlig symmetrische Perspective erhalten. Da man dies aber nicht wollte, so hat man den Augenpunkt *A* etwas zur Seite gerückt und dadurch einige Abwechslung und Bewegung in die Architektur gebracht. Dass übrigens ein solches Zurseiterücken des Augenpunktes noch aus mannigfachen anderen Gründen geschehen kann, ja, dass es fast häufiger geschieht als das Innehalten der Mitte, lehren uns die Werke beinahe aller namhaften Künstler, wenigstens der neueren Zeit. Ich will auf Raphaels bekannten Carton hinweisen, den predigenden Paulus. Der Apostel

Fig. 25.



steht hier auf dem Areopag zu Athen und redet begeistert zu jenem Volke, „das auf nichts Anderes ausgeht, als etwas Neues zu hören oder zu reden“. Sein Standort ist eine Art Terrasse oder Freitreppe, welche fast zwei Drittheile des Raumes linker Hand einnimmt; Bildsäulen, Tempel, Paläste füllen den Grund des Bildes. Diese aber, gleich wie die Figuren, sind ganz frei gruppirt, es zeigt sich nirgends eine Spur von symmetrischer Ruhe, vielmehr deutet die ganze Darstellung auf Leben und Bewegung, und dennoch sieht man den Augenpunkt etwas auf die rechte Seite gerückt. Als Grund hiervon lässt sich bald erkennen, dass die Staffeln der Freitreppe, deren Kanten ihre Flucht nach dem Augenpunkt haben, sich allzu fächerartig dargestellt hätten, wäre jener Augen- und Verschwindungspunkt in die Mitte gesetzt worden. Dies schien dem Künstler unschön und er hat sich durch das Versetzen des Augenpunktes geholfen.

Als zweiten Beleg geben wir auf Tafel I die Umrisse eines wunderlieblichen Bildchens von Albrecht Dürer, den heiligen Hieronymus in seiner Zelle darstellend. Kein Strich findet sich auf dieser Composition, der nicht vollkommen perspectivisch richtig gezeichnet wäre, wie dies bei Dürers Werken fast immer der Fall, und man fühlt gewiss, welch' eigenthümlicher Reiz, welche ästhetische Befriedigung schon aus solcher Richtigkeit der Zeichnung hervorgeht. Den Augenpunkt findet man nahe am rechten Rande des Bildes angenommen, offenbar zunächst in der Absicht, um für die Wand links und das grosse Fenster daselbst mehr Entwicklung zu gewinnen. Durch die Annahme des Augenpunktes in der Mitte des Bildes hätte zwar nur die Balkendecke des Gemaches ein Ansehen von starrer Symmetrie erhalten, allein auch schon dies wäre übel vereinbar gewesen mit der bequemen häuslichen Stille, die, ein Abglanz der Seelenheiterkeit des Heiligen, uns jetzt so freundlich aus dem Bilde entgegenlächelt, und die selbst Fuchs und Löwe kaum durch leichtes Athmen zu unterbrechen scheinen.

Wenn wir nun an diesem Bilde auch die Wirkung perspectivischer Uebelstände und Mängel nachweisen wollen, haben wir wol kaum nöthig, uns vor der falschen Deutung zu verwahren, als geschähe das zum Theil aus der eiteln Lust, Mangelhaftes an den Werken grosser Meister aufzuspüren, denn welches Menschenwerk wäre ohne Mängel; und dem Verfasser ist wohl bekannt, dass jede erworbene Erkenntniss mit Schmerz bezahlt werden muss, sowie, dass Keiner noch ungestraft sich zum Zergliederer seiner eigenen Freuden gemacht hat.

Wir verdanken Dürer bekanntlich das erste deutsche Lehrbuch über Perspective, und man muss ihn als den Vater dieser Wissenschaft verehren; denn eine Abhandlung über Malerei von Leonardo da Vinci enthält nur gelegentliche Bemerkungen, und was in jenen Zeiten sogenannter Wiedergeburt der Wissenschaften von perspectivischer Kenntniss in den damaligen Malerschulen erhalten oder fortgebildet worden, war für die nicht Kunstverwandten ein Geheimniss. Nun konnte man damals bei einem perspectivischen Entwurf die sogenannten Distanzpunkte nicht entbehren, d. h. man musste die Augendistanz von dem Augenpunkte rechts oder links auf dem Horizonte abstechen können. Daher kam es, dass die Künstler stets nur einen verhältnissmässig kleinen Augenabstand annehmen durften. Auf unserem Bildchen aber hat Dürer diesen Ab-

Schreiber Perspective. Alfred Oehmigke's Verlag (Moritz Geifsler) Leipzig. Lith Anst v Oscar Fürstenau, Leipzig

Der heilige Hieronymus

nach Albrecht Dürer.

Abstand in der That und wirklich ohne Noth zu klein angenommen, denn er ist nur so gross als die Entfernung *AD*, was noch nicht einmal der halben Höhe des Blattes gleichkommt und auf dem Original kaum 0,15^{m} beträgt. Man fühlt diesen zu geringen Augenabstand an dem raschen Verschmälern der Deckbalken und an dem auffallenden Grössenunterschied mancher architektonischen Glieder. Doch wie unter der Hand eines Meisters selbst Uebelstände zur Quelle von Schönheiten werden können, so hat jenes, unter Umständen sehr störende rasche Verkleinern hier der engen Zelle das Ansehen eines geräumigen Saales gegeben.

Das Eine betraf einen perspectivischen Misstand, doch wahre Fehler finden sich an der Figur des Heiligen. Denn erstlich sind die Unterbeine zu kurz, sie messen nur anderthalb Kopflängen und es hätte dies durch weiteres Hervorrücken der Füsse ganz gut vermieden werden können; zweitens ist aber die Figur auch viel zu gross; denn richtet man sie auf und gibt ihr nur sieben Kopflängen, so stösst sie mit dem Scheitel an die Decke. Allerdings wird man auch diesen Fehler ohne Nachmessen nicht leicht bemerken, hat man ihn aber einmal wahrgenommen, so geht es Einem damit wie mit einem leichten Makel, den man an der Geliebten entdeckt: man übersieht ihn gern, aber man wird ihn doch immer und immer wieder hinwegwünschen. Ich hatte versucht, das Bild umzuzeichnen, ihm eine grössere Augendistanz zu Grunde zu legen und der Decke mehr Höhe zu geben, doch ging es nicht, ohne das Ganze umzuarbeiten, dazu aber hätte man nichts weniger sein müssen als Albrecht Dürer selbst. Tüchtige Werke sind eben selbst mit ihren Fehlern so organisch verwachsen, dass nur ein ebenbürtiger Meister diese zu verbessern vermöchte, der aber würde immerhin erspriesslicher thun, Eigenes zu schaffen.

Zu unserer Frage über die passende Wahl des Augenpunktes zurückkehrend, begnügen wir uns mit dem Beisatz zum Vorhergehenden, dass diese Wahl eng mit der Frage über gerade oder schräge Ansicht zusammenhängt, welche wir, wie schon gesagt, erst an späterem Orte noch entscheidend zu besprechen haben.

Von der Augenhöhe und dem Horizont.

§ 31. In der seitherigen Erörterung über den Ort des Augenpunktes ist immer nur die Rede davon gewesen, ob dieser Ort in der Mitte des Bildes oder auf der Seite anzunehmen sei. Es bleibt nun noch die Höhe dieses Punktes festzusetzen. Diese Höhe ist, wie wir bereits wissen, zugleich die Höhe des Horizontes; der Horizont des Bildes aber ist zugleich die perspectivische Darstellung des sichtbaren Horizontes oder des Gesichtskreises, welcher sich in weiter Ebene, namentlich aber bei einer Aussicht auf die See als scharfe Linie ausspricht. Streng genommen muss allerdings wegen der Krümmuug unserer Erde der Meereshorizont als weitester Gesichtskreis sich stets etwas unter die Augenhöhe senken, und wenn man den Standpunkt zu einem Bilde etwa auf der 3248 Meter hohen Spitze des Aetna annehmen wollte, so würde jene Senkung oder Depression des Horizontes ungefähr den zweiundsechzigsten Theil des Augenabstandes ausmachen, was für ein Bild von 0,90^{m} Augendistanz beiläufig 0,015^{m} betrüge. So viel nämlich müsste man für jenen Standort den

Meereshorizont unter den Horizont des Bildes setzen. Allein bei einer gewöhnlichen Höhe des Standortes wäre es, selbst für einen Veduttenmaler, reine Kleinigkeitskrämerei, die Senkung des Gesichtskreises in Rechnung nehmen zu wollen, und wir haben der Sache nur Erwähnung gethan, um sie eben nicht unerwähnt zu lassen.

Der Horizont des Bildes hat jedoch ausser diesem noch eine eigene perspectivische Bedeutung, er ist nämlich für alle horizontalen oder wagrechten Flächen perspectivisch dasselbe, was für parallele Linien ihr Verschwindungspunkt. Alle unter dem Auge liegende Flächen scheinen in der Tiefe gegen den Horizont anzusteigen, und alle solche über dem Auge liegende Flächen senken sich scheinbar gegen den Horizont, so dass dieser Horizont des Bildes auch als Verschwindungslinie aller horizontalen Flächen erscheint. Diese horizontalen Flächen, wie Wasserflächen, Fussböden, Zimmerdecken u. s. w. müssten aber eine ungeheure Ausdehnung haben, wenn sie den Horizont scheinbar erreichen sollten, und in diesem Sinne könnte man den Horizont auch die Verschwindungslinie der wagrechten Flächen nennen.

Welche Höhe man dem bildlichen Horizonte zu geben hat, dies steht, wenigstens bei Staffeleibildern, rein in dem Belieben des Zeichners. Nur bei Wandgemälden könnte es angemessen scheinen, diese Linien in der Augenhöhe des Beschauers festzusetzen, wie dies unter anderem die Maler der venetianischen Schule bei ihren Kuppel- und Deckengemälden häufig gethan. Doch die Gewohnheit hilft auch hier vermittelnd, und es stört uns, wie bekannt, nur wenig, wenn beim Betrachten eines Bildes sein Horizont nicht völlig mit unserer eigenen Augenhöhe correspondirt.*)

Wie gross aber der Einfluss einer so oder anders gewählten Augen- oder Horizonthöhe bei jeder Composition auch sein muss, so findet man doch, bei Vergleichung namhafter Werke, hierin die grösste Verschiedenheit, und nur soviel ergibt sich aus solcher Vergleichung, dass, so lange in der bildenden Kunst die ideale Richtung vorherrschte, also bis auf Raphael und Dürer herab, eine Horizonthöhe gewählt ward, welche über die Hälfte, bis zu zwei Drittheilen und drei Viertheilen der Bildfläche hinaufreichte. Doch von der Zeit an, wo der Naturalismus in der Kunst zur Herrschaft kam, findet man auch in der fraglichen Beziehung ein Herkommen nicht mehr beobachtet. Abgesehen von der Landschaftmalerei und der ganzen niederländischen Kunstschule haben auch schon vergleichungsweise ältere italienische Meister bisweilen einen sehr niederen Horizont angewendet. Auf dem grossen Bilde von Titian: „Die Religion mit dem heiligen Markus und dem Dogen Ant. Grimmani“ beträgt die Höhe des Horizontes kaum $^1/_{16}$ der Bildhöhe, und auf dem Altarblatte in der Kathedrale zu Verona, den heiligen Georg darstellend, von Paul Veronese, ist der Horizont noch unter der Grundlinie des Bildes angenommen; die Scene geht gewisser-

*) Der Verfasser kann hier den Wunsch nicht unterdrücken, man möchte beim Aufhängen von Gemälden und Kupferstichen in unseren Zimmern die grösseren und massgebenderen Stücke wenigstens so anbringen, dass ihr Horizont so ziemlich in die Augenhöhe der Beschauer falle, weil dies die gute Wirkung der Bilder jedenfalls fördert.

massen auf einer Terrasse vor, und man kann, auch bei den vordersten Figuren, die Fersen ihrer Füsse nicht mehr erblicken.

Im Uebrigen ist der Abstand vom unteren inneren Rahmenrande eines Bildes bis zum Horizonte nicht stets der Augenhöhe gleich; denn man kann sich denken, dass von einem Bilde unten ein Streifen weggeschnitten sei, oder dass man diesen Streifen von Anfang an absichtlich weggelassen habe, wie dies bei den sogenannten Kniestücken der Fall. So sieht man Compositionen schon aus der nachraphaelschen Zeit, worauf die vordersten Figuren nur als Bruststücke erscheinen. Bei all' diesen Bildern fehlt also die Grundlinie. Man müsste, um sie zu erreichen, das Bild nach unten verlängern. Wenn es nun richtig ist, dass man, geistig genommen, seinen Horizont so weit wie möglich machen soll, so wird das soeben Angeführte doch zeigen, dass diese intellectuelle Forderung für die zeichnende Kunst durchaus nicht massgebend sein kann, und dass, wie bedeutsam auch eine richtige Wahl der Höhe des Augenpunktes und Horizontes im einzelnen Fall erscheint, der Entscheid hierüber doch lediglich dem individuellen Ermessen des Zeichners anheimgestellt bleibt.

Von der perspectivischen Einheit.

§ 32. Der geneigte Leser wolle sich dessen entsinnen, was wir über die perspectivische Wirkung überhaupt bereits in § 15 gesagt. Der Hauptsatz, worauf es hier ankommt, heisst: jedweder Zeichnung, welche irgend auf perspectivische Wirkung Anspruch macht, soll ein bestimmter Standort des Zeichners oder Beschauers zu Grunde liegen. Die Zeichnung soll also nur einen Augenpunkt, nur einen Horizont, nur einen Maasstab haben. Nach diesem einen Augenpunkt soll unter anderem die Flucht aller wagrechten Linien gerichtet sein, welche nach der Tiefe des Bildes laufen. Auf dem einen Horizonte sollen gleicherweise die Verschwindungspunkte aller anderen wagrechten Linien liegen; ein richtiges Grössenverhältniss soll im ganzen Bilde herrschen. Dies ist es, was wir unter perspectivischer Einheit verstanden wissen möchten. Zeichnet man nun eine Scene nach der Natur, so bedarf es nur einer kleinen Rücksichtnahme auf diese Sätze, und es wird sich alles gewissermassen von selbst geben.

Anders aber wird die Sache, wenn man ein Bild componiren und hierzu einzelne Studien benutzen will. Denn da jede dieser Studien ihren eigenen Augenpunkt und Horizont hat, so müssen sie nothwendig modificirt werden, um mit dem für das ganze Bild angenommenen Horizont und Augenpunkt übereinzustimmen.

Ein Beispiel schon wird die Anwendung hiervon zeigen. Angenommen, man habe die auf S. 52 stehende, nach der Natur gezeichnete Partie (Fig. 26) zur Composition des Blattes Tafel III benutzen wollen. Da nun diese Partie in Figur 26 für einen Horizont gezeichnet ist, welcher, wie die punktirte Linie angibt, hoch über den First des Daches hinweggeht, während der Horizont des Blattes Tafel III den Thorbogen streift, so müssen die vorkommenden wagrechten Linien jetzt eine so veränderte Lage erhalten, dass ihre Verschwindungspunkte auf dem

neuen Horizonte liegen, wie dies aus dem Anblick unseres Bildes schon deutlich hervorgehen wird.

So einfach und an sich klar diese und ähnliche Forderungen gewiss sind, so ist es doch kaum glaublich, wie viel und wie fortwährend dagegen gesündigt

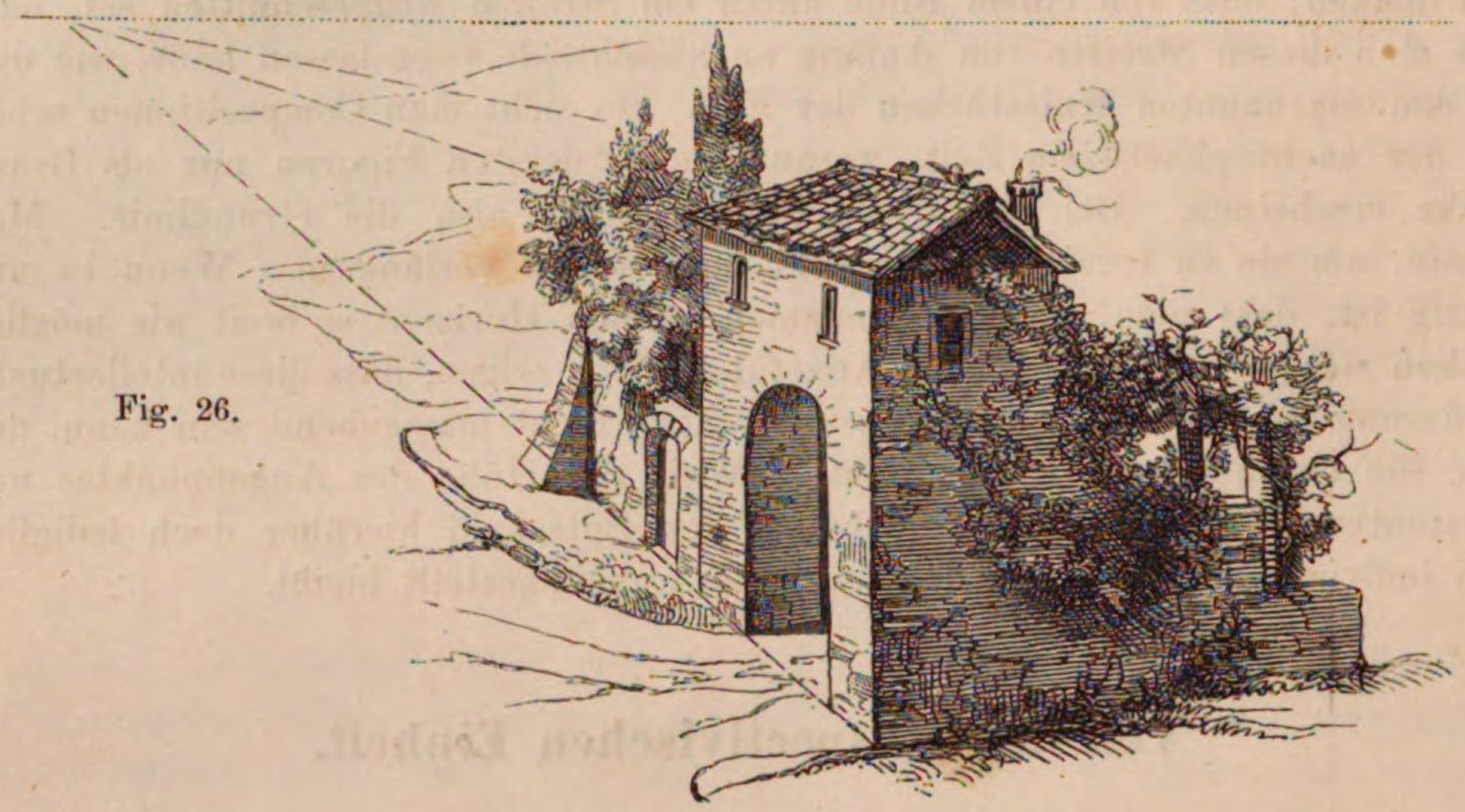


Fig. 26.

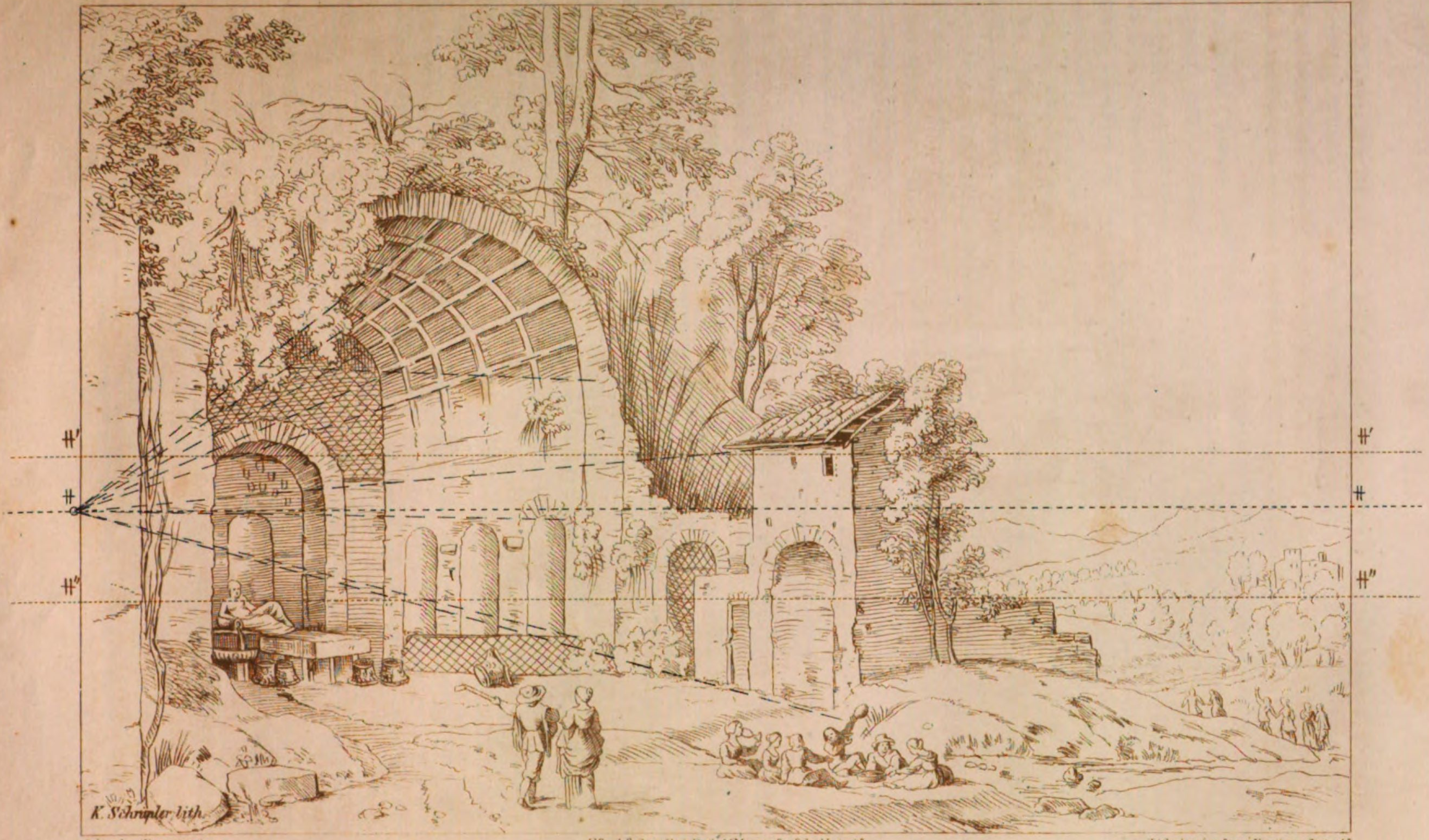
wird, wenn gleich nur sehr oft aus Unachtsamkeit; denn in manchen Fällen hätte es nur einiger Aufmerksamkeit auf die Forderung der perspectivischen Einheit bedurft, um die Sache mit gleicher, häufig sogar mit geringerer Mühe richtig darzustellen.

Man hat bekanntlich unter den Hogarth'schen Caricaturen eine auf schlechte Zeichner, ein Bild nämlich, worauf kein Strich richtig gezeichnet ist. Wenn nun gleich die Fehler, welche dort absichtlich begangen worden, mehr Verstösse gegen den gesunden Menschenverstand als gegen die Regeln der Perspective sind, so hat doch Hogarth hier, wie durchweg, rein aus dem Leben gegriffen, und es ist in der That unglaublich, was täglich in diesem Fache geleistet wird. Vorkommende Figuren müssten bald Riesen, bald Zwerge sein, um sich so auszunehmen, wie sie gezeichnet wurden. Bei Gegenständen, wovon man nothwendig einen Theil der rechten Seite erblicken müsste, lässt uns der Zeichner in aller Seelenruhe die linke Seite sehen. Oder eine Ziege spaziert über eine Brücke und rauft gemüthlich Blätter von einem Busche, der aber, wie man einen Finger breit nebenan sieht, durch einen mächtigen Fels von der Brücke getrennt ist.

Gegen solche Gedankenlosigkeit zu predigen, kann begreiflich die Absicht des Verfassers nicht sein, weil es vergebliche Mühe wäre; allein auf Fehler, welche aus anderen und erwägungswerthen Motiven hervorgegangen, muss doch hier aufmerksam gemacht werden. Auch werden wenige Beispiele schon genügen, die wir von Bildern entnehmen wollen, wie sie uns gerade zur Hand sind.

Auf dem schönen Gemälde von Winterhalder, seinem Dekameron, sieht man in der oberen linken Ecke über die Gipfel der Bäume noch einen Pavillon

Tafel II.

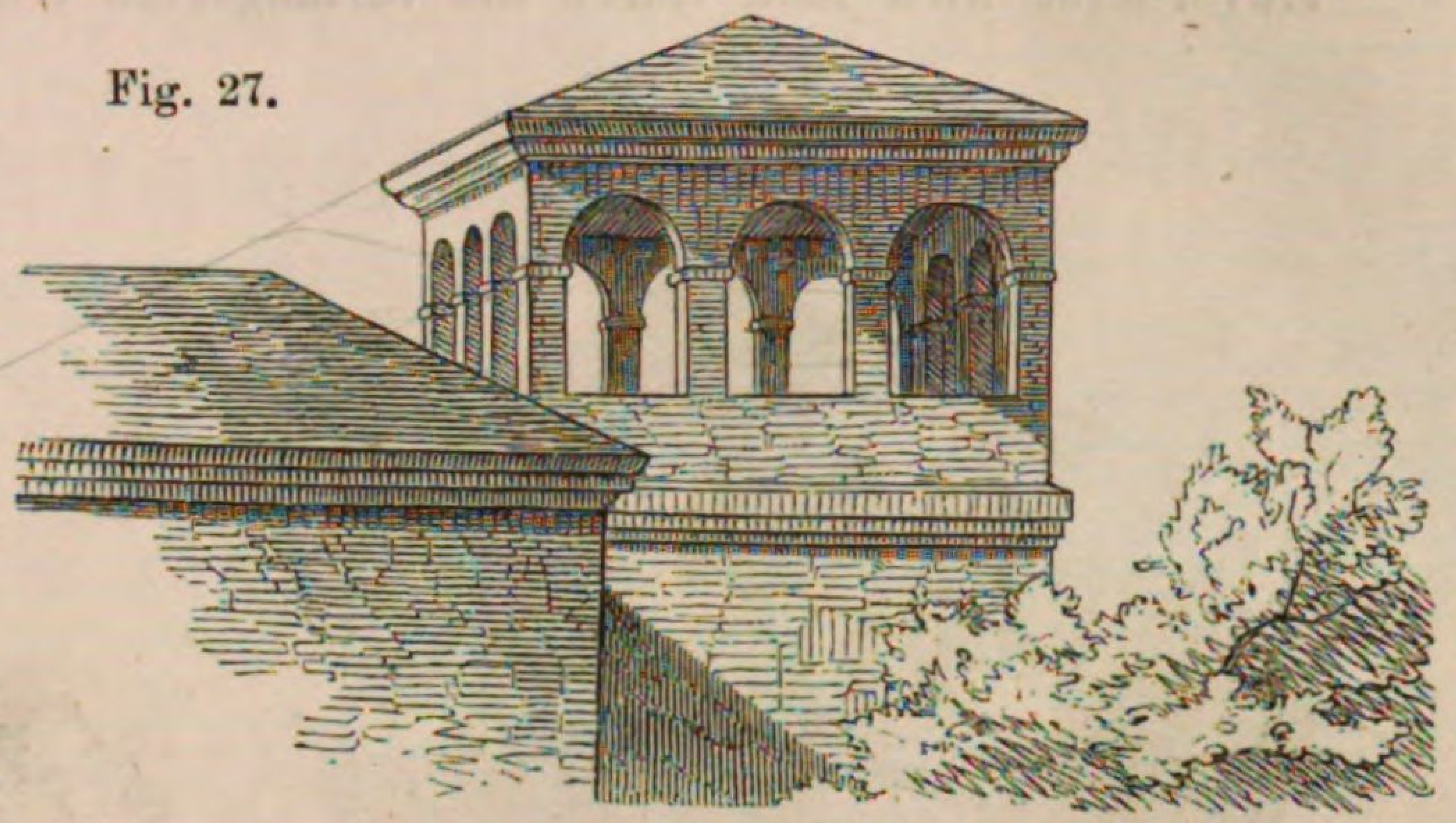


Schreiber, Perspective. Alfred Oehmigkes Verlag (Moritz Geissler) Leipzig. Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau, Leipzig.

Landschaft nach Swaneveldt.

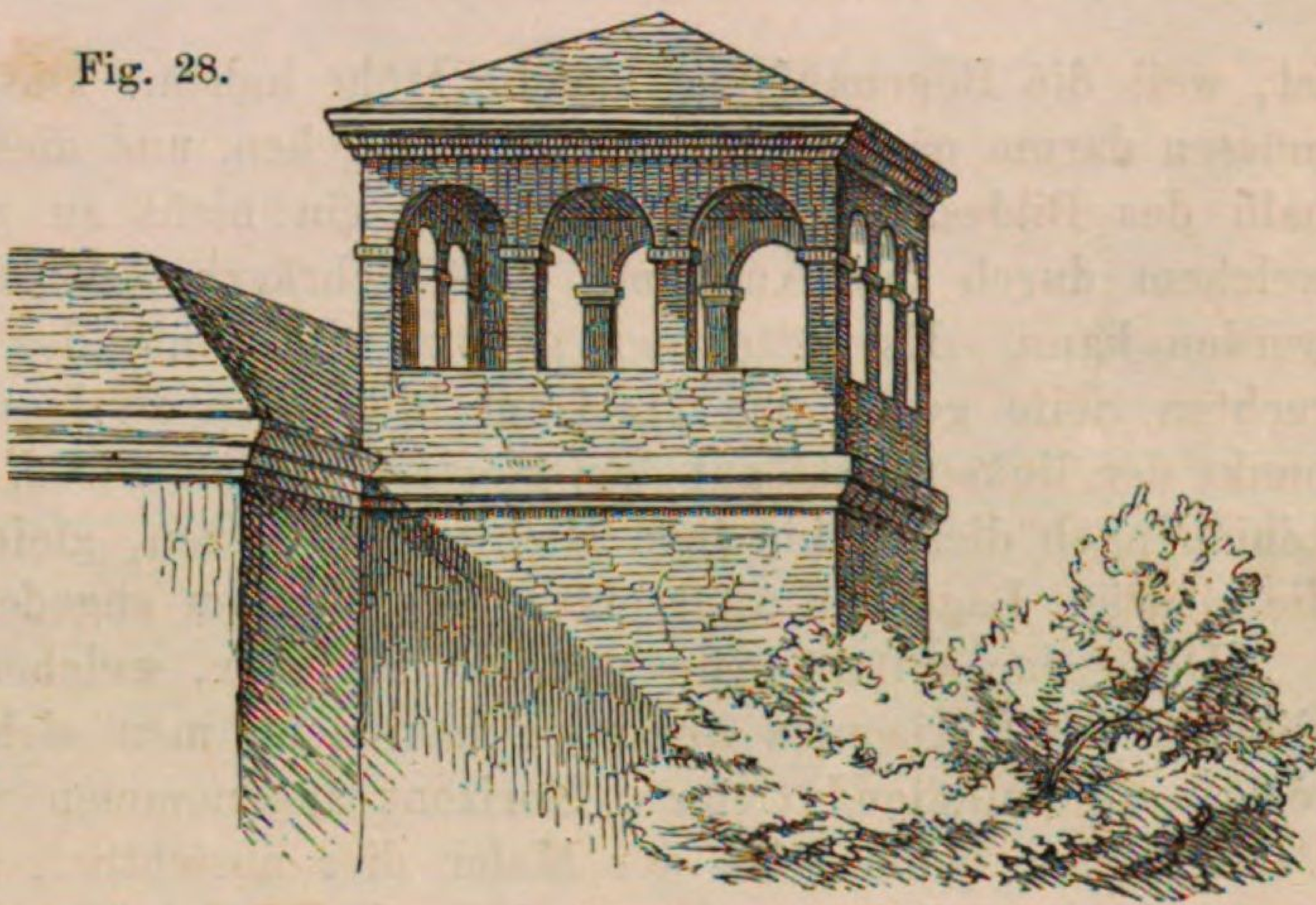
hervorragen, ungefähhr wie hier in Fig. 27. Dieser Pavillon ist in gerader Ansicht gezeichnet. Die Gesimslinien und übrigen wagrechten Linien auf der linken Seite haben also den Augenpunkt als gemeinsamen Verschwindungspunkt. Dieser Augenpunkt des Pavillons liegt aber, wie man sieht, ganz links ausserhalb des Bildes, während für das übrige Bild der Augenpunkt in der Mitte desselben angenommen ist. Wollte man nun für dasselbe Bild nicht zwei verschiedene Augenpunkte annehmen, so hätte der Pavillon darum auf die hier angegebene Art (Fig. 28) gezeichnet werden müssen.

Fig. 27.



Man erkennt nun leicht, dass der Künstler dies aus dem Grund nicht gethan, weil nun beide im Schatten liegende Seiten des Gebäudes sichtbar geworden sein würden, während er, wegen des Gegensatzes zu den dunklen Baumwipfeln eine beleuchtete Seite nöthig gehabt. So hat nun der Meister weniger Bedenken getragen, lieber der Zeichnung Zwang anzuthun, als der Beleuchtung. Allein, muss man fragen, warum hat er nicht das leichte Auskunftsmittel ergriffen, und anstatt der geraden Ansicht die schräge, Figur 29, gewählt, wodurch allem zugleich abgeholfen gewesen wäre?

Fig. 28.



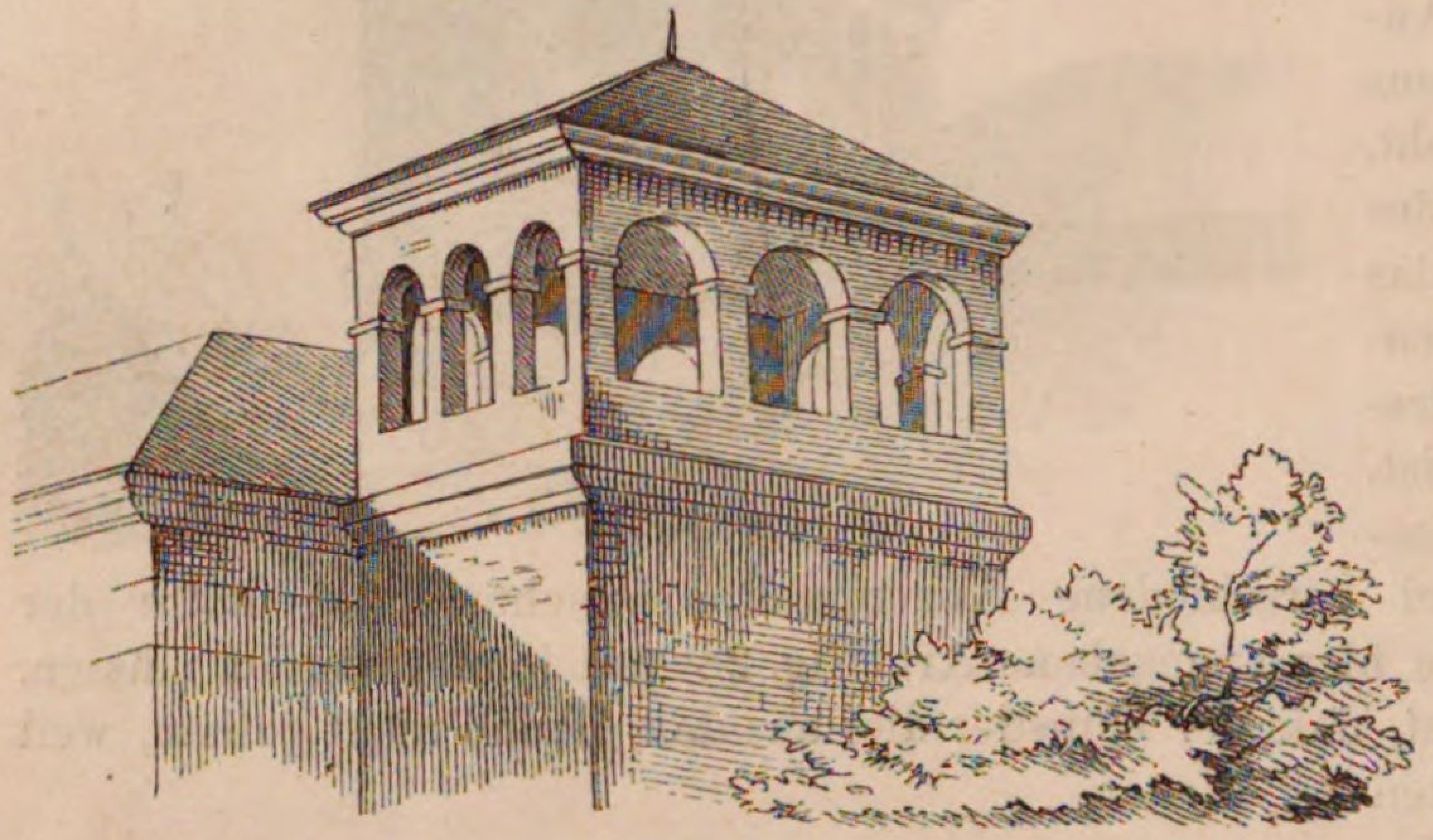
Der Fehler betrifft nur ein kleines Nebenwerk auf dem Bilde, welches des Malers Renommée gegründet hat, das ist allerdings richtig, allein warum soll man ein schönes Werk auch nur durch einen kleinen Fehler verunstalten, wenn er so leicht beseitigt werden kann?

Wir haben auf Tafel II ein recht artiges Bildchen von Swaneveldt copirt und es Tafel III etwas verändert wiedergegeben, weil auf diesem Bilde mehrere perspectivische Fehler begangen worden sind, wofür sich kein hinreichender Grund vorfindet, und deren einige dem Werk zum offenbaren Nachtheil gereichen. Im voraus sei jedoch hervorgehoben, dass bei dem kleinen Formate, welches wir unseren Zeichnungen zu geben genöthigt sind, räumliche Verhältnisse überhaupt nur in kleinen Dimensionen wiedergegeben werden können, dass sie

also nicht so sehr in die Augen fallen, als es bei den zum Theil bedeutend grösseren Originalen der Fall ist.

Zuvörderst wird man durch die verlängerten Gewölblinien bemerken, dass die grosse Grotte linker Hand überhaupt nicht richtig gezeichnet ist, weil jene Linien, welche, gleich wie der obere Rand des Sockels, in der Natur gewiss parallel sind, hier nach verschiedenen Verschwindungspunkten zulaufen.

Fig. 29.



Man wird ferner bemerken, dass diese Ruine in gerader Ansicht gezeichnet ist, weil die Bogenanfänge gleiche Höhe haben. Die wagrechten Gewölblinien müssen darum nach dem Augenpunkte gehen, und dieser läge also noch ausserhalb des Bildes. Das aber ist stets ein nicht zu rechtfertigender Misstand, welchem durch die Annahme einer schrägen Ansicht fast immer abgeholfen werden kann. Es hätte hier genügt, die Linie des Bogenanfanges nach der rechten Seite gegen den Horizont hin fallen zu lassen, den Verschwindungspunkt der linken Seite auf dem Horizont zu markiren, und allen entsprechenden Linien nach diesem hin ihre Richtung zu geben, gleichwie durch rothe Linien die richtige Lage der wagrechten Gewölblinien angedeutet worden ist.

Doch der auffallendste Verstoss ist jener, welchen der Künstler gegen die Einheit des Horizontes begangen hat, denn man sieht, dass für die Fernsicht rechts ein auffallend tieferer Horizont angenommen worden als für die ganze Partie linker Hand. Ob der Maler dies absichtlich gethan, lässt sich schwer entscheiden; vielleicht wollte er dadurch der Grotte mehr Höhe, mehr Bedeutung geben. Allein der Uebelstand, in welchen er solch' kleinen Vortheils willen gerathen, zeigt sich deutlich und sehr störend an den Figuren im Mittelgrunde der rechten Seite. Dieser Zug jubelnder Spaziergänger ist in Bezug auf die Ferne ganz richtig gezeichnet, aber die Figuren sind durch den niederen Horizont dieser Partie rechts so sehr in den vorderen Grund gerückt worden, dass sie, in Bezug auf das, was links liegt, viel zu klein erscheinen. So fällt denn das ganze Bild, durch den doppelten Horizont, völlig in zwei Theile auseinander. Tafel III wird aber zeigen, dass durch Hinaufrücken des Horizontes der rechten Partie in die Höhe des Horizontes linker Hand alle genannten Uebelstände verschwunden, die perspectivische und auch die künstlerische Einheit jetzt hergestellt ist, und dass der Künstler vielleicht nur den vorderen Grund rechts, welcher sich jetzt mehr entwickelt hat, etwas bedeutsamer hätte ausstatten dürfen.

Tafel III.

Schreiber, Perspective. Alfred Oehmigke's Verlag (Moritz Geisler) Leipzig. Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau Leipzig.

Landschaft nach Swaneveldt.

§ 33. Es wird wol begreiflich sein, dass man bei irgendwelcher Erörterung über perspectivische Fragen als Argumente solche Gegenstände wählt, woran sich bedeutsame gerade Linien zeigen, wie Bauwerke und dergleichen, weil an solchen Dingen die Gesetze der Zeichnung sich am bequemsten nachweisen oder anschaulich machen lassen. Aber, es kann nicht genug wiederholt werden, die Gesetze als solche gelten für alle Theile einer Zeichnung, ob bei ihrem Entwurfe Lineal und Zirkel anwendbar sind oder nicht.

Bäume und Gebüsche z. B. sind in der Regel nicht schwer richtig zu zeichnen, wenn sie im Mittelgrunde und in gewöhnlicher Höhe erscheinen, oder etwas von oben gesehen werden. Ungleich schwieriger wird die Sache, wenn der Baum einen hohen Standort hat, oder nahe im Vordergrunde steht, weil man in beiden Fällen eine Untersicht unter das Astwerk gewinnt, dessen perspectivische Verkürzungen nur bei grosser Sorgfalt richtig wiedergegeben werden können. Darum sieht man so häufig Bilder, wo auf hohem Fels oder altem Gemäuer ein überragender Strauch zu erblicken ist, den der Zeichner jedoch so hingestellt hat, als ob man das Gewächs gerade vor sich sähe. Dem Strauche ist somit ein eigener Horizont gegeben worden, und er passt darum nicht mehr in das übrige Bild. Ueberhaupt, man stelle sich in Gedanken nahe vor einen Baum oder irgendeinen anderen landschaftlichen Gegenstand, um sein Aussehen dem Auge wohl einzuprägen. Der Horizont wird ein bis anderthalb Meter über dem Fuss des Stammes liegen, und man wird eine entsprechende Untersicht unter die Aeste haben. Nun entferne man sich in gerader Linie rückwärts von dem Baume, so wird die Untersicht sich immer mehr und mehr verlieren, die ganze Gestalt wird stets kleiner werden, und in hinreichender Entfernung wird der Gipfel kaum mehr über den Horizont hervorragen. Die optische Wirkung des Anblickes ist also der Art gewesen, als ob mit zunehmender Entfernung der Horizont sich mehr und mehr erhöht habe. Aus diesen Erörterungen wird nun hervorgehen, dass, wenn ein Baum oder irgendeine landschaftliche Partie nach der Natur gezeichnet worden ist, und der Zeichner in ziemlicher Entfernung davon stand, diese Partie nicht als Vordergrund einer Composition benutzt werden darf, ohne diejenigen perspectivischen Veränderungen zu berücksichtigen, welche dies Näherrücken und das damit zusammenhängende Sinken des Horizontes in Bezug auf den Gegenstand herbeiführen.

Das Nichtbeachten hiervon ist ein Verstoss gegen die Forderung perspectivischer Einheit, welcher durch nichts gerechtfertigt werden kann, und den man doch so häufig begangen sieht. Selbst ein Claude Lorrain ist nicht ganz frei von dem Fehler, seine Bäume im Vordergrunde den Verhältnissen nach so gezeichnet zu haben, wie sie im Mittelgrunde aussehen.

Von künstlerischer Freiheit.

§ 34. Haben wir in dem Vorhergehenden unseren Begriff von perspectivischer Einheit entwickelt, so bleibt uns noch ein Wort zu sagen über die Fälle, in denen es dem Künstler gestattet sein kann und muss, von solcher Forderung der Einheit abzuweichen; denn es gibt nur Eines, wogegen in allen Künsten nie und nimmermehr gefehlt werden darf, das sind die Forderungen

der Schönheit. Wenn nun überhaupt die grösste poetische Freiheit da herrschen muss, wo es sich um Darstelluug des symbolisch Idealen, des religiös Erhabenen handelt, so können in solchem Falle für den zeichnenden Künstler die Forderungen der perspectivischen Einheit nicht mehr absolut bindend sein, wenn es gleich schwer fallen dürfte, die Grenzen hierin festzusetzen. Zeigt uns z. B. ein Werk bildender Kunst eine überirdische Erscheinung, welcher die Wolken des Himmels zum Fussschemel dienen, und der Künstler hat einen eigenen Augenpunkt und Horizont angeordnet für die schwebende Gruppe, einen anderen für die Gruppen der Menschenkinder, welche die hohe Vision haben, so kann das weder unangemessen noch befremdlich scheinen, weil es sich hier ja nicht mehr um gewöhnlich Sinnliches handelt, sondern um den Ausdruck erhabenster Ideen durch das Mittel sinnlich wahrnehmbarer Formen. Aber für jeden der beiden Theile der Bildes werden die einmal angenommenen perspectivischen Momente bindend sein müssen.

Grosse künstlerische Freiheit wird gestattet sein bei sinnbildlichen Darstellungen überhaupt, wie bei allem, was sich ausserhalb des Kreises der positiven Wirklichkeit bewegt, bis herab zu den Erzeugnissen der Laune, der spielenden Phantasie, welche z. B. in Arabeskenform Menschen- und Pflanzen-Leben in einander webt. Sowie aber die Darstellung sich dem Kreise der natürlichen Erscheinungen nähert, bis sie endlich bei der einfachen Naturnachahmung anlangt, so wird man den Forderungen der perspectivischen Einheit und Correctheit immer strenger nachkommen müssen, weil am Ende hierin noch der hauptsächlichste Werth des Ganzen liegen kann. Dies schliesst jedoch gewisse Abweichungen im Einzelnen zu Gunsten einer besseren Totalwirkung nirgends aus.

Namentlich und vor allem muss hier das Grössenverhältniss der menschlichen Figur zu ihren Umgebungen berührt werden. Ueberall nämlich, wo in einem Bilde diese Figur als wesentlicher Bestandtheil auftritt, und nicht lediglich als Staffage, selbst auf Genrebildern, darf den menschlichen Figuren ansehnlichere Grösse als den Umgebungen und Beiwerken gegeben werden. Man findet dies auf guten Werken auch durchgängig beobachtet, und es stört keineswegs, wenn bei sonst verständiger Anordnung die Räume, worin diese Figuren auftreten, die Gegenstände, welche sie umgeben, nach wirklicher Ausmessung gar klein und beengt, unwegsam oder unbequem sein müssten. Einem Verständigen wird es nicht wol in den Sinn kommen, deshalb Messungen anzustellen, weil die Bedeutsamkeit der menschlichen Figur durch äussere Mittel wol hervorgehoben, durch nichts Anderes aber beeinträchtigt werden darf. Es wird genügen, auf wenige Beispiele in dieser Beziehung hinzuweisen. Leonardo da Vinci verstand sich bekanntlich sehr wohl auf Perspective; auf seinem Abendmahl nun hat der Saal, wie eine einfache Messung zeigen kann, eine Höhe von nur wenig über zwei Mannslängen, während er wol dreimal so breit ist. Doch nimmt dies Gemach sich grossartig aus, und die Decke lastet durchaus nicht drückend auf den Figuren.

Man weiss, welch' grossartigen Eindruck die Architektur auf der Raphael'schen Schule von Athen macht; die Hallen scheinen mit Kirchengewölben an Höhe zu wetteifern. Misst man aber nach, so zeigt sich, dass z. B. die Pfeilerschäfte

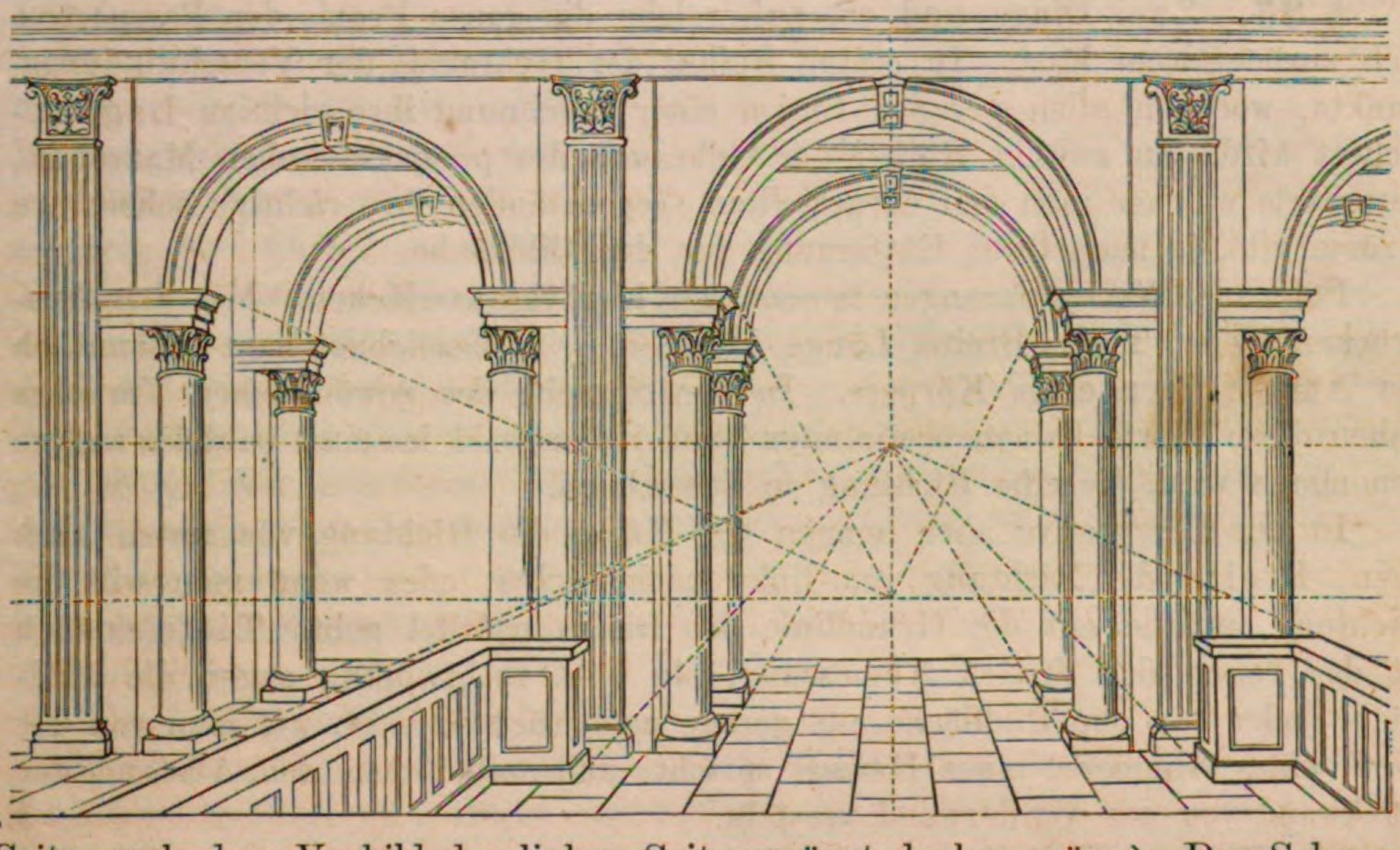
eine Höhe von wenig über zwei Manneslängen haben, dass also der ganze so stolz scheinende Bau, in Wirklichkeit ausgeführt, nur sehr bescheidene Grössenverhältnisse haben würde.

Viel Uebereinstimmung hat in dieser Beziehung die Musik mit der Malerei; in den Werken aller guten Tonsetzer findet man, dass, sobald die menschliche Stimme eintritt, dieser die vorherrschende Bedeutung, dem instrumentalen Theile aber nur die Begleitung oder Ausschmückung zugewiesen ist. Niemals vermag eine musikalische Composition gute Wirkung hervorzubringen, wenn in ihr selbst oder bei ihrer Aufführung gegen jene Regel verstossen wird. Die Geschichte von Beethovens neunter Symphonie könnte hierzu einen treffenden Beleg liefern.

Was in der zeichnenden Kunst andere perspectivische Freiheiten anlangt, so wird man aus einigen Beispielen schon zu entnehmen vermögen, wo und in wie weit solche gestattet sein können.

Es hat z. B. Paul Veronese auf seinem Bilde „Christus bei dem Mahle des Zöllners“, dessen wir bereits oben Erwähnung gethan, in dem Mittelgrunde eine doppelte Bogenstellung angebracht, den Augenpunkt in der Mittellinie angenommen und dadurch eine vollkommen symmetrische Perspective erhalten. (Siehe Figur 30, wobei jedoch der Beschauer sich unsere Zeichnung auf ihrer rechten

Fig. 30.



Seite nach dem Vorbild der linken Seite ergänzt denken möge.) Das Schwere dieser symmetrischen Anordnung hat der Meister jedoch wieder, gleichwie auf seiner Hochzeit zu Kanaa, durch zerstreute Gebäude des Hintergrundes gemildert.

Für die Capitäle der Säulen und die darüber liegenden Bögen, die Gesimstheile aber schob er den Augenpunkt fast um die Hälfte herab, ohne ihn deshalb aus der Mittellinie zu rücken. Dadurch ist nun die Symmetrie auch in dem oberen Theile ungestört geblieben, aber der Maler gewann eine stärkere Untersicht unter die Bögen, seine Säulen und Pfeiler wurden dadurch scheinbar höher, und da der Fuss dieser Pfeiler fast überall durch die Figuren verdeckt

wird, so bemerkt man diese Existenz eines doppelten Augenpunktes nicht leicht. Der Künstler hat somit durch seine Abweichung von der Regel einen Vortheil erhalten, ohne der inneren Wahrheit seiner Darstellung sichtlichen Eintrag zu thun. Aehnlich verhält es sich mit der Breite des mittleren Bogens, welche im Vergleich mit den beiden Seitenbögen etwas vergrössert worden ist, um für die Hauptgruppe mehr Raum zu gewinnen. Unmöglich wäre es, das sieht man wol, die zahllos denkbaren Fälle auch nur übersichtlich anführen zu wollen, in welchen ein Abweichen von der Forderung strenger perspectivischer Einheit zulässig erscheinen kann, oder zu zeigen, wie weit der Künstler darin gehen darf. Nach dem hierüber Vorgetragenen werden wir berechtigt sein zu sagen: wenn der Zeichner sich im Einzelnen eine Abweichung von den perspectivischen Vorschriften erlauben will, so darf es nur geschehen, wenn dadurch irgendeine künstlerische Absicht wesentlich gefördert, die wahrscheinliche Richtigkeit der Darstellung aber nicht gefährdet wird, d. h. wenn der Beschauer, wenigstens ohne nähere Untersuchung, die Unrichtigkeit nicht merken oder gar unangenehm davon berührt werden wird.

Von den perspectivischen Maasstäben.

§ 35. Zwei Dinge sind es, auf welche die ganze Praxis der Perspective sich zurückführen lässt. In erster Reihe: der Gebrauch der Verschwindungspunkte, wodurch allen geraden Linien einer Zeichnung ihre richtige Lage gesichert wird. In zweiter Reihe: der Gebrauch der perspectivischen Maasstäbe, vermittels welcher man den dargestellten Gegenständen ihre richtige scheinbare Grösse gibt, je nach ihrer Entfernung von der Bildfläche.

Folgende Worterklärungen müssen wir hier vorausschicken. Mit den Ausdrücken Höhe, Tiefe, Breite, Länge, Dicke u. s. w. bezeichnet man bekanntlich die Abmessungen eines Körpers. In der Sprache des gewöhnlichen Verkehrs haben diese Worte keinen bestimmten Sinn, indem bald das eine, bald das andere genommen wird, dieselbe Richtung zu bezeichnen.

In der Perspective aber nennen wir Höhe die Richtung von unten nach oben, Breite die Richtung von links nach rechts, oder wenn man will die Richtung, welche mit der Grundlinie des Bildes parallel geht. Tiefe endlich ist der Name der dritten Abmessung, sie geht rechtwinklig gegen die Bildfläche, oder von der Bildfläche aus gerade nach rückwärts so, wie man von der Tiefe eines Zimmers, eines Hauses spricht, und wobei man den Abstand der Rückwand von der Vorderwand versteht.

Das Wort „wahre Grösse“ hat bei uns eine relative Bedeutung. Wie wir wissen, zeigt sich auf der perspectivischen Zeichnung irgendeine Fläche oder Linie in ihrer wahren Grösse, wenn sie unmittelbar an der Bildfläche liegt, oder wenn man will in der Bildfläche, weil diese, geometrisch gesprochen, keine Dicke hat. Je weiter jene Fläche oder Linie aber von der Bildfläche entfernt oder in der Tiefe steht, je kleiner zeigt sie sich.

Jener Linie oder Fläche nun, welche unmittelbar an der Bildfläche liegt, kann der Zeichner ihre natürliche Grösse geben, ihre Lebensgrösse, wie man bei menschlichan Figuren sagt; er kann sie aber auch grösser oder kolossal

zeichnen, oder er kann sie, und dies ist der häufigste Fall, in beliebigem Maase verkleinert zeichnen.

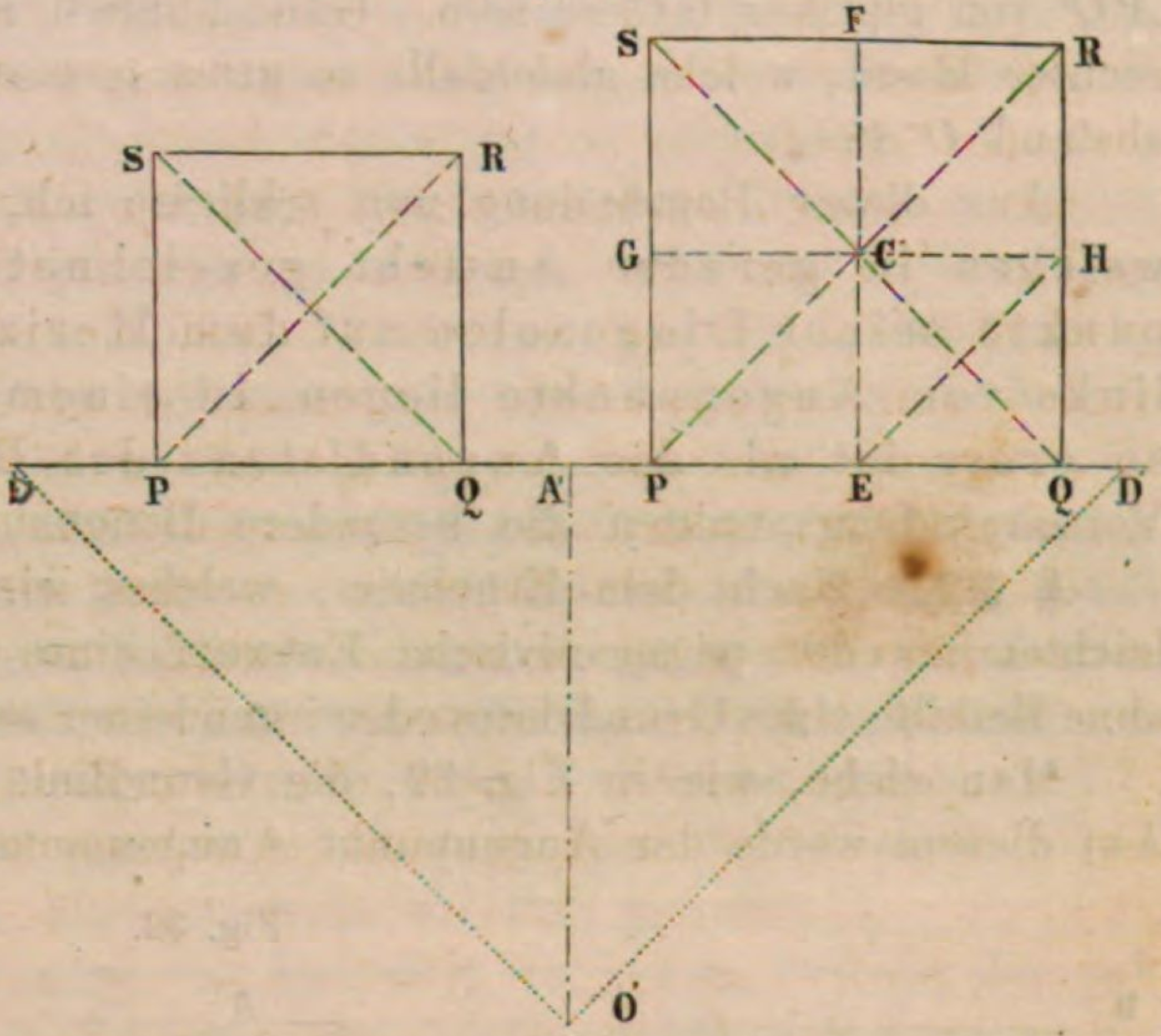
Die wahre Grösse eines Gegenstandes nun ist für uns diejenige, welche der Zeichner dem Gegenstande gibt, wenn dieser unmittelbar an der Bildfläche steht.

Wir sprechen ferner von gleich grossen Gegenständen, sagen z. B. diese Linie ist so gross wie jene, wenn beide in der Wirklichkeit gleiche Grösse haben oder haben würden, ihre perspectivische Erscheinung mag dabei sein welche sie wolle. Wir sagen ferner, diese und jene Linien sind parallel, wenn sie in der Wirklichkeit gleichlaufend wären, während ihre perspectivischen Bilder nach einem und demselben Verschwindungspunkte hin gerichtet sind.

Zeichnung des Quadrates.

§ 36. Auf die einfache Figur des Quadrates und seine perspectivische Darstellung werden wir den Entwurf der perspectivischen Maasstäbe gründen. Es stelle hierzu Fig. 31 einen Grundriss vor. Die Linie *D'A'D'* darauf sei die Bildfläche. Zwei Quadrate, welche in der Objectivebene liegen, stossen bei *PQ*, *PQ* unmittelbar an diese Bildfläche, so dass die Quadratseiten *PQ* in jener Fläche selbst liegen. In den Quadraten nun hat man erstlich die Diagonalen *PR*, *SQ* gezogen, und in einem derselben noch die Halbirungslinien *GH*, *EF*, welche mit den Quadratseiten parallel gehen.

Fig. 31.



O' sei der Grundriss des Auges, also *A'* der Grundriss des Augenpunktes (die Augenhöhe mag beliebig gedacht werden).

Nun haben wir bereits (§ 20) nachgewiesen, dass Linien wie *PS*, *EF*, *QR*, welche rechtwinklig gegen die Bildfläche gestellt sind, den Augenpunkt zum Verschwindungspunkte haben. Wir haben ferner bereits nachgewiesen, dass die Linien *SR*, *GH*, welche mit der Grundlinie parallel laufen, diese ihre Lage auch in der perspectivischen Darstellung behalten.

Welches aber, fragen wir jetzt, werden die Verschwindungspunkte der Diagonalen *PR*, *QS* sein?

Unter Berufung auf den Satz desselben § 20, wonach der Verschwindungspunkt einer jeden Linie, oder eines jeden Complexes von parallelen Linien auf der Bildfläche da liegt, wo ein mit jenen Linien parallellaufender Sehstrahl diese Fläche durchdringt, sage ich: man ziehe aus dem Punkte *O'* zwei Linien *O'D'*,

O'D', parallel mit den Diagonalen der Quadrate, und so lang, bis sie den Grundriss der Bildfläche in zwei Punkten erreichen, welche wir mit *D'* und *D'* bezeichnet haben. Diese Punkte *D'*, *D'* müssen nothwendig den Grundriss der Verschwindungspunkte beider Diagonalen vorstellen, und da sowol die Diagonalen als ihre Parallelstrahlen wagrecht liegen, so müssen die Verschwindungspunkte in der Augenhöhe über *D'*, *D'* liegen, d. h. auf dem Horizonte des Bildes.

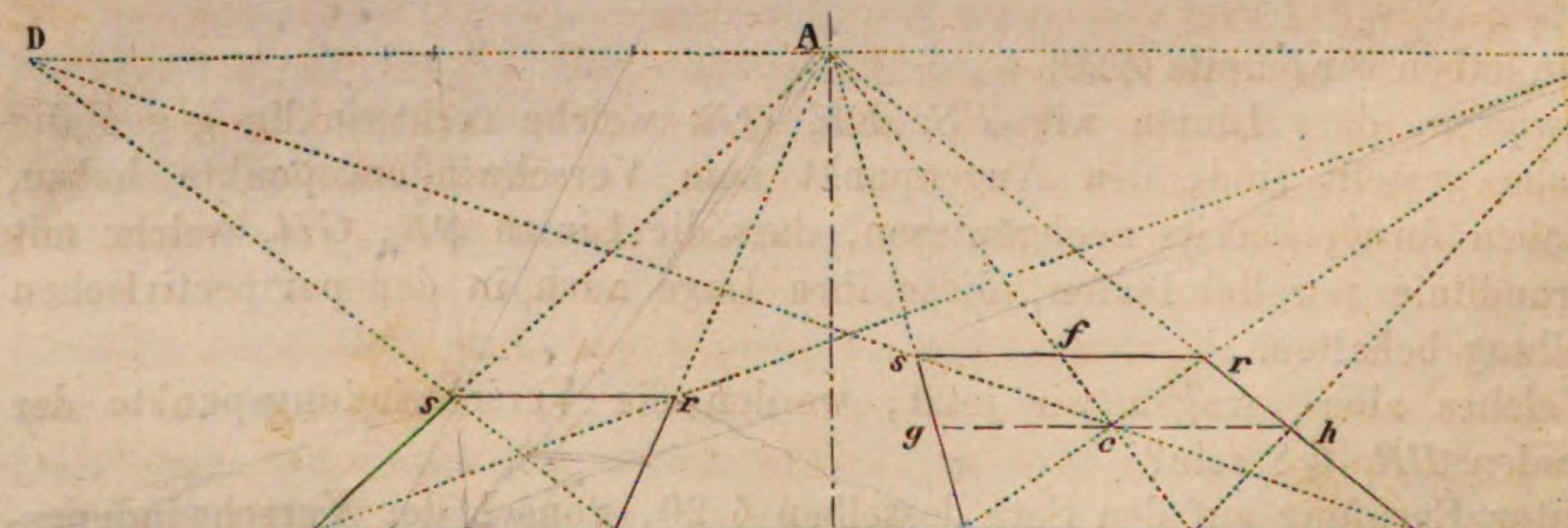
Beachtet man nun, dass jede Diagonale ihr Quadrat in zwei ganz gleiche und rechtwinklige Dreiecke theilt, wie z. B. das Quadrat linker Hand durch die Diagonale *QS* in die zwei Dreiecke *QPS* und *QRS* getheilt wird, dass ferner diese Dreiecke gleichschenklig sind, d. h. dass *PS* gleich gross ist mit *PQ*, und *RS* gleich gross mit *RQ*, beachtet man ferner, dass die drei Linien *O'A'*, *A'D'*, *D'O'* linker Hand ein Dreieck bilden, welches bei *A'* rechtwinklig ist, und dessen Seiten genau parallel liegen mit den Seiten des Dreieckes *QRS*, so wird man auch einsehen, dass diese beiden Dreiecke vollkommen gleiche Gestalt haben, nur dass das eine grösser ist wie das andere; diese Dreiecke sind also einander ähnlich, wie man in der Sprache der Geometrie sagt. Da endlich bei dem kleineren Dreieck die Seiten *SR* und *RQ* gleiche Grösse haben, so müssen auch in dem grösseren Dreiecke die ähnlich liegenden Seiten *D'A'* und *A'O'* von gleicher Grösse sein. Ganz ähnlich ist es mit der Entfernung *A'D'* rechter Hand, welche gleichfalls so gross geworden sein muss, wie der Augenabstand *O'A'*.

Aus dieser Begründung nun schliesse ich, dass bei einem Quadrate, welches in gerader Ansicht gezeichnet ist, die Verschwindungspunkte seiner Diagonalen auf dem Horizonte des Bildes rechts und links vom Augenpunkte liegen, in einem Abstande, welcher gerade so gross ist als die Augendistanz des Bildes. Man hat darum jenen Verschwindungspunkten die besondere Benennung Distanzpunkte beigelegt.

§ 37. Nach dem Ergebniss, welches wir hiermit gewonnen, ist nichts leichter als der perspectivische Entwurf eines Quadrates in gerader Ansicht, ohne Beihilfe eines Grundrisses oder irgendeiner anderen vorbereitenden Zeichnung.

Man ziehe, wie in Fig. 32, die Grundlinie *XY* und den Horizont *DAD*. Auf diesem werde der Augenpunkt *A* angenommen, von hier aus nach *D* und *D*

Fig. 32.



ein Abstand getragen, so gross als die Augendistanz, welche man der Zeichnung zu Grunde legen will, dann sind *D* und *D* die Distanzpunkte.

Nun nehme man auf der Grundlinie beliebig eine Grösse *PQ* oder *PEQ* als vordere Quadratseite an, so gehen aus *P* und *Q* zwei Quadratseiten nach der Tiefe und verschwinden im Augenpunkte. Man ziehe darum aus *P*, *Q*, *P*, *E*, *Q*, Hilfslinien nach *A*. Von *P* und *Q* laufen aber auch zwei Diagonalen aus, deren Richtung nach den Distanzpunkten geht, daher ziehe man zweitens aus den vier Punkten *P*, *Q*, *P*, *Q* Hilfslinien paarweise nach den Distanzpunkten *D*, *D*, so bestimmen diese, durch ihr Zusammentreffen mit den nach *A* laufenden Linien, von jedem Quadrat die hinteren Ecken *s*, *r*, *s*, *r*. Endlich muss die Seite *sr*, welche jedes Quadrat schliesst, mit der Grundlinie *PQ* parallel geworden sein.

In dem grösseren Quadrate kreuzen die Diagonalen und die Mittellinie *Ef* sich in dem Punkte *c*, welcher das perspectivische Bild vom Mittelpunkte des Quadrates sein muss. Zieht man durch *c* die Linie *gch* parallel zur Grundlinie *PQ*, so hat man die zweite Mittellinie des Quadrates (in Figur 31 mit *GH* bezeichnet). Somit ist das Quadrat wiederum in vier kleinere Quadrate getheilt. Von dem einen derselben muss *Eh* die Diagonale sein, und darum muss die Richtung dieser Linie *Eh* wieder nach dem Distanzpunkte *D* gehen. Aehnlich wird es sich verhalten mit den Diagonalen der drei übrigen kleinen Quadrate, oder mit anderen Worten, *D* rechter Hand muss in gerader Linie liegen mit den Punkten *f* und *g*, *D* linker Hand in gerader Linie mit *f*, *h*, sowie mit *g*, *E*. Wir haben diese Linien unterdrückt, um Ueberladung zu vermeiden.

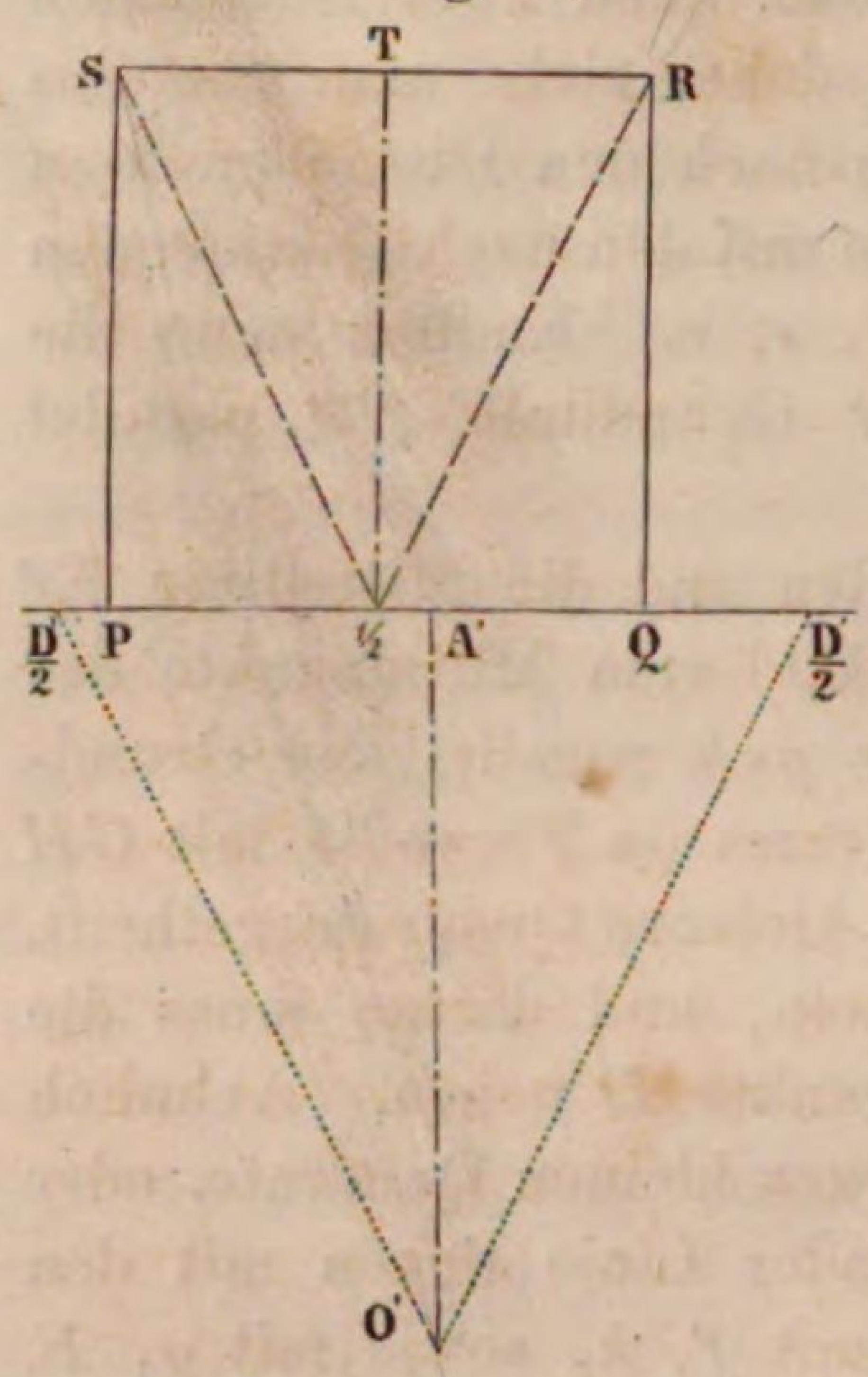
§ 38. Es bedarf keiner neuen Figur, um zu zeigen, wie man verfahren müsste, um aufrechtstehende Quadrate zu zeichnen, weil man in der That hierzu nur der vorstehenden Figur 32 eine Viertelswendung zu geben braucht der Art, dass die Grundlinie *XY* in aufrechte Lage kommt, und also die Mittellinie *AA'* wagrecht wird. Man betrachte dann einen Augenblick dies *A'A* als den Horizont dieser Zeichnung, und man wird in *PQrs*, *PQrs* zwei aufrechtstehende Quadrate erblicken, eines über, das andere unter dem Horizont, auch wird man sogleich sich überzeugen, dass zur Zeichnung eines solchen aufrechtstehenden Quadrates es nur nöthig sei, die Augendistanz vom Augenpunkt aus auf- und abwärts zu tragen, und dann, vermittels dieser jetzigen Distanzpunkte, gerade so zu arbeiten, wie es bei dem wagrechten Quadrate bezüglich der links und rechts von *A* aufgetragenen Distanzpunkte der Fall gewesen.

§ 39. Es ist aber Zeit, vorerst ein Bedenken zu heben, welches der aufmerksame Leser bei vorstehender Erklärung jedenfalls gehabt haben muss, ein Bedenken nämlich über die Grösse des von uns gebrauchten Augenabstandes *AD*; denn nach dem, was wir § 28 u. f. gesagt, ist dieser Abstand *AD* nicht nur verhältnissmässig, sondern absolut zu klein. Der geehrte Leser aber wolle jene Figur 32 keineswegs als ein artistisches Bild, sondern lediglich als eine mathematische Figur zur Erläuterung eines Gegenstandes betrachten. In der That sollen sogleich die Mittel angegeben werden, wie man zu verfahren hat, wenn bei der fraglichen Zeichnung von Quadraten ein unter allen Umständen hinreichend grosser Augenabstand angenommen wird.

Zu diesem Ende sei Figur 33 wieder ein Grundriss. *PQRS* ein in der Objectivebene liegendes Quadrat, dessen Vorderseite *PQ* an die Bildfläche der Art stösst, dass die Verlängerung dieser Seite zugleich den Grundriss der Bild-

fläche vorstellt. O' sei der Grundriss des Auges, $O'A'$ der Grundriss eines Perpendikels aus dem Auge auf die Bildfläche, daher $O'A'$ gleich der Augendistanz und A' der Grundriss des Augenpunktes.

Fig. 33.



Wir haben die zwei Quadratseiten PQ und SR bei $^1/_2$ und bei T halbirt, die Mittellinie $^1/_2 T$ gezogen, wodurch das Quadrat in zwei gleich grosse Rechtecke zerlegt worden ist. In jedem dieser Rechtecke haben wir von $^1/_2$ aus eine Diagonale $^1/_2 S$, $^1/_2 R$ gezogen, endlich aus dem Punkte O' zu jeder dieser Diagonalen eine Parallele $O'D'/_2$ $O'D'/_2$.

Man betrachte diese letzteren Linien als die Grundrisse zweier Sehstrahlen, welche mit den Diagonalen der Rechtecke parallel gehen, so wird ersichtlich sein, dass im Grundriss D'_2 und D'_2 der Verschwindungspunkt je einer von den Diagonalen der Rechtecke und aller mit ihr gleichlaufenden Linien sein muss. Ich sagte $D'/_2$ und $D/'_2$ seien im Grundriss die Bilder jener genannten Verschwindungspunkte, denn in der Wirklichkeit müssen diese Punkte wieder über $D'/_2$ und $D'/_2$, d. h. auf dem Horizont der Bildfläche liegen.

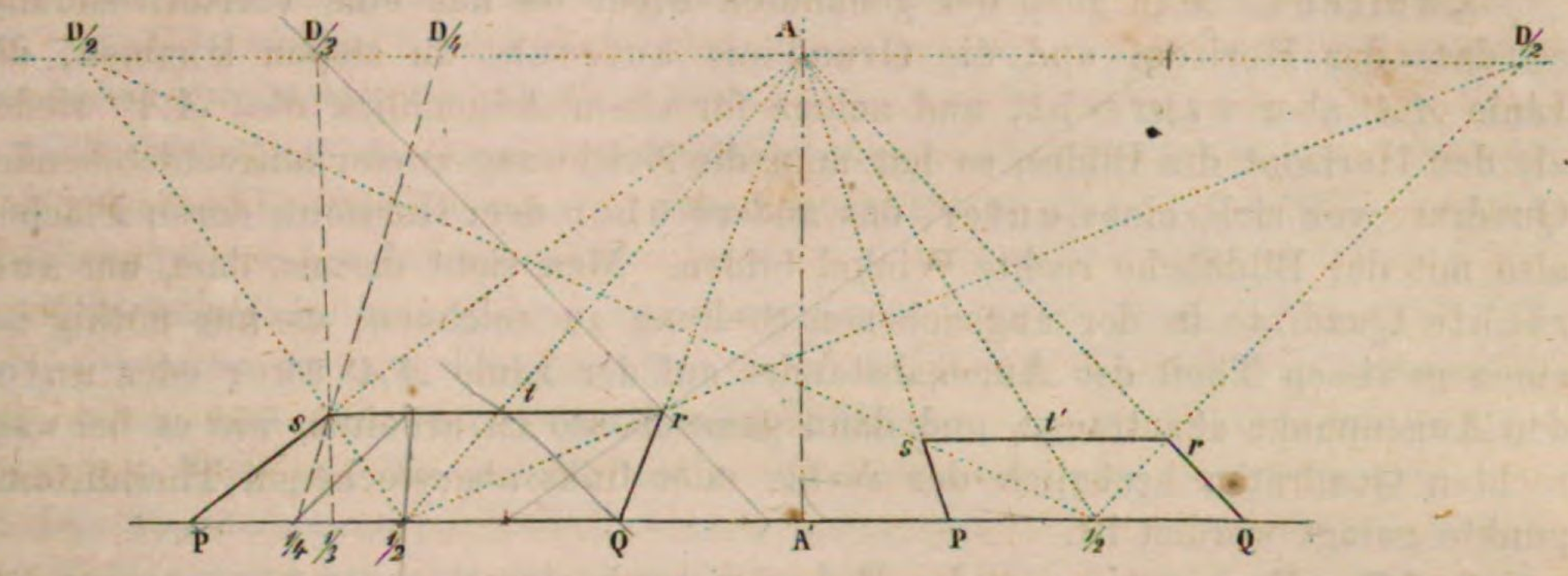
Da nun jedes der zwei Rechtecke, z. B. $P^1/_2$TS durch die Diagonale in zwei gleich grosse rechtwinklige Dreiecke zerlegt wird, und da in jedem dieser Dreiecke RT oder ST als halbe Quadratseite, halb so gross ist als SP oder als $T^1/_2$, da ferner die drei Linien $O'D'/_2A'$ links ein rechtwinkliges Dreieck bilden, welches dem Dreieck $^1/_2 ST$ ähnlich ist und eine ähnliche Lage hat, so muss auch in jenem grösseren Dreieck die Seite $D'/_2A'$ halb so gross sein als die Seite $A'O'$. Mit anderen Worten: der Verschwindungspunkt $D'/_2$ einer jeden von den zwei Rechtecksdiagonalen, $^1/_2 S$ und $^1/_2 R$, muss in einer Entfernung rechts oder links vom Augenpunkte liegen, welche so gross ist als die halbe Augendistanz. Man kann darum jene Punkte $D'/_2$, $D'/_2$ auch die Halbdistanzpunkte nennen.

Wurden diese Erörterungen wohl erfasst, so kann es durchaus keine Schwierigkeit haben, das Ganze sofort perspectivisch auszuführen. Man hat zu diesem Ende in Figur 34 wieder Grundlinie und Horizont gezogen, auf dem Horizonte den Augenpunkt A angenommen und von hier aus rechts und links nach $D/_2$, $D/_2$ einen Abstand getragen so gross als die halbe Augendistanz, welche man dem Bilde zu Grunde legen will.

Es seien auf der Grundlinie beliebig die Linien PQ, PQ angenommen als Vorderseiten zweier Quadrate. Jede dieser Seiten aber ward bei $^1/_2$ halbirt. Durch P und Q ziehe man, zuerst mittels Hilfslinien, die Quadratseiten, deren Richtung nach dem Augenpunkt geht, sodann wieder aus dem mittleren Punkt $^1/_2$ Hilfslinien nach den Halbdistanzpunkten $D/_2$ und $D/_2$. Dies sind die perspectivischen Richtungen der Rechtecksdiagonalen, welche wir vorhin im Grundriss angegeben, sie treffen mit den Quadratseiten in den hinteren Ecken r und s

zusammen. Die Verbindungslinie dieser zwei Punkte, welche das Quadrat schliesst, muss wieder mit der Grundlinie parallel geworden sein.

Fig. 34.



Nun wird man die halbe Augendistanz sehr häufig noch rechts oder links vom Augenpunkt einer Zeichnung aus auftragen können, und einer dieser Halbdistanzpunkte genügt zur Zeichnung der Quadrate; denn man sieht wohl, dass die hintere Quadratseite schon hinreichend bestimmt ist, wenn man nur eines von den zwei Ecken *r* oder *s* festgesetzt hat, weil ja diese hintere Seite mit der Grundlinie parallel gezogen werden muss.

Im Fall jedoch auch die halbe Augendistanz noch zu gross wäre, um auf dem Horizont einer Zeichnung abgestochen werden zu können, so genügt auch das Drittheil, das Viertheil oder jedes andere Stück der Augendistanz, zur Zeichnung des Quadrates nach den gleichen Grundsätzen.

Man halbire z. B. den Abstand $AD/_2$ (linker Hand). $D/_4$ sei der Halbirungspunkt, so muss die Entfernung von A bis $D/_4$ vierter Theil der Augendistanz sein. Man theile auch die halbe Quadratseite $P^1/_2$ in zwei gleiche Theile, so dass $P^1/_4$ das Viertel der ganzen Seite ist, verbinde den Punkt $^1/_4$ mit $D/_4$, so wird auch diese Linie durch die Ecke *s* des Quadrates gehen müssen.

Hätte man desgleichen von A bis $D/_3$ den dritten Theil des Augenabstandes genommen (also zwei Drittel der halben Augendistanz $A\ D/_2$), sodann die Quadratseite PQ in drei gleiche Theile getheilt, hierauf den Theilungspunkt $^1/_3$ mit $D/_3$ verbunden, so würde auch diese Linie abermals auf der Linie PA die hintere Ecke *s* durchschnitten haben.

Man kann also ganz allgemein so arbeiten: ist die vordere Quadratseite PQ angenommen und sind die zwei Linien PA, QA gezogen worden, so trage man die Hälfte, das Drittel, Viertel, Sechstel, Achtel der Augendistanz von A aus auf dem Horizont ab; auf der Quadratseite aber nehme man, nach entgegengesetzter Richtung, die Hälfte, das Drittel, Viertel, Sechstel, Achtel dieser Seite, und verbinde den Theilungspunkt mit dem entsprechenden Theildistanzpunkte so muss die Verbindungslinie sich mit PA, oder QA in einem Punkte *r* oder *s* durchkreuzen, welcher die dritte Ecke des Quadrates ist.

Noch zwei Bemerkungen:

Erstens. Ob die Quadratseite auf der Grundlinie des Bildes angenommen wird, oder auf einer anderen Linie, wenn diese nur mit der Grundlinie parallel

läuft, ändert in der ganzen Construction gar nichts; denn man kehre z. B. die Zeichnung Figur 34 so um, dass das Unterste zu oberst kommt, so werden die Quadrate zu betrachten sein, als wären sie an einer Decke gezeichnet.

Zweitens. Man gebe der genannten Figur 34 nur eine Viertelswendung, so dass der Horizont und die Grundlinie aufrecht zu stehen kommen, die Linie AA' aber wagrecht, und nehme für einen Augenblick dies AA' wieder als den Horizont des Bildes, so hat man die Zeichnung zweier aufrechtstehender Quadrate vor sich, eines unter, das andere über dem Horizont, deren Flächen also mit der Bildfläche rechte Winkel bilden. Man sieht daraus, dass, um aufrechte Quadrate in der angegebenen Stellung zu zeichnen, es nur nöthig ist, einen gewissen Theil des Augenabstandes auf der Linie AA' über oder unter den Augenpunkt abzutragen, und dann ganz ebenso zu arbeiten, wie es bei wagrechten Quadraten bezüglich der rechts oder links abgestochenen Theildistanzpunkte gesagt worden ist.

§ 40. Fassen wir nun das Bisherige noch einmal zusammen, um es auf die Zeichnung eines Würfels anzuwenden, welcher, wie nebenan (Fig. 35), in gerader Ansicht dargestellt ist. Man sieht die Vorderseite desselben als reines Quadrat *pqtw*. Die vier wagrechten Kanten des Körpers, welche von den vier Ecken dieses Quadrates ausgehen, verschwinden nach dem Augenpunkte. Es genügt nun zur völligen Bestimmung des Würfels, dass eine von den hinteren Ecken *r* oder *s*, oder *u* festgesetzt werde; denn hat man eine von diesen Ecken, so sind damit auch die vier hinteren Kanten des Würfels bestimmt, wovon zwei, nämlich *rs* und *vu* mit der Grundlinie parallel laufen müssen, während die zwei anderen, nämlich *su* und *rv* aufrecht stehen.

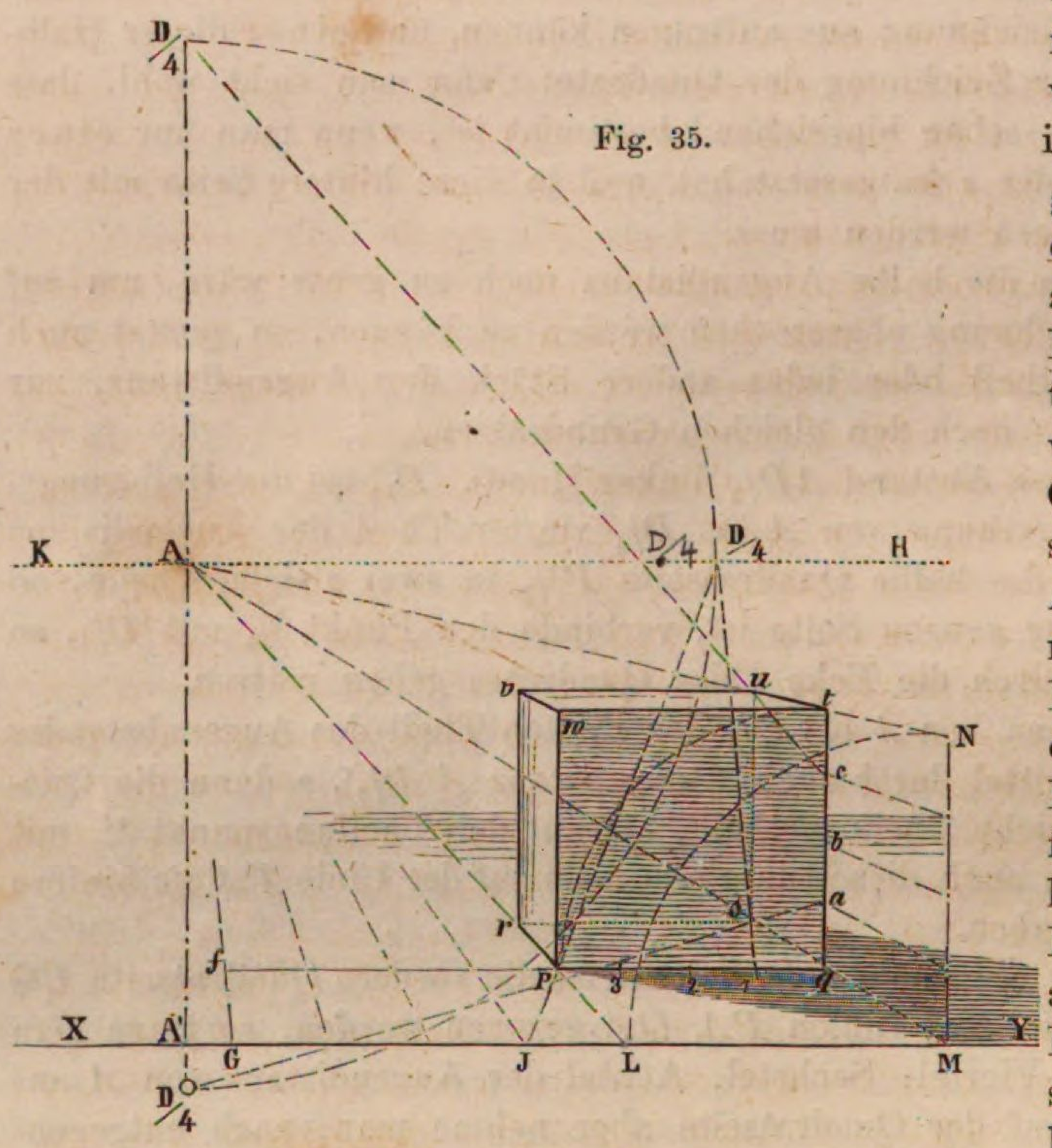


Fig. 35.

Hierbei nun konnte man, nachdem irgendein Theil der Augendistanz (in unserer Zeichnung das Viertel) vom Augenpunkt A aus, entweder auf den Horizont oder auf die senkrechte Linie $A'A$ getragen worden, folgenderweise arbeiten:

Erstens, die wagrechte Kante pq in vier gleiche Theile theilen, und von

dem ersten Theilpunkte 1 eine Hilfslinie $1D/_4$ nach dem Vierteldistanzpunkt $D/_4$ auf dem Horizont ziehen, so hat diese auf der Linie qA den Punkt s durchschneiden müssen.

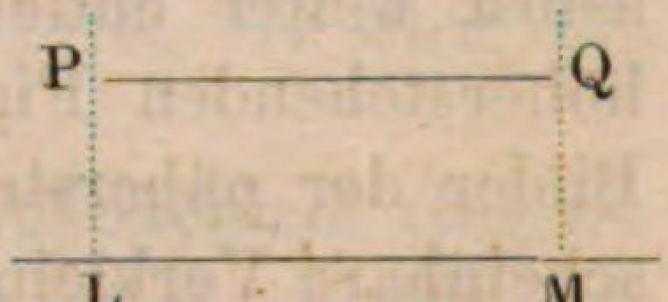
Oder man konnte zweitens die senkrechte Kante qt in vier gleiche Theile theilen und von dem ersten Theilpunkt a nach dem unteren Vierteldistanzpunkte die Hilfslinie $aD/_4$ ziehen, so musste auch diese auf qA den Punkt s durchschneiden.

Oder drittens, aus dem dritten Theilpunkte c nach dem oberen Vierteldistanzpunkte die Hilfslinie $cD/_4$ ziehen, welche auf der Linie tA die Ecke u durchschnitten haben würde.

Nun frage ich: da man die eine Würfelseite beliebig gross und in beliebiger Tiefe angenommen hat, wie gross ist eine Kante dieses Würfels in Wirklichkeit, oder, wenn man will, wie gross würde die Kante dieses Körpers erscheinen, wenn man denselben bis unmittelbar an die Bildfläche vorgerückt hätte?

Die Beantwortung ist höchst einfach; denn man verlängere die zwei Linien Arp und Asq bis vorn an die Grundlinie XY, welche sie in L und M treffen, dann ist LM eine Linie so gross wie pq, denn in der That laufen diese beiden Linien, in Wirklichkeit wie auf der Zeichnung, mit einander parallel; ebenso sind pL und qM unter sich parallel und stehen zugleich rechtwinklig gegen LM. In Wirklichkeit hat also das $LpqM$ eine Gestalt ungefähr wie Fig. 35a das Viereck $LPQM$, worin offenbar LM so gross sein muss wie PQ.

Fig. 35(a).



Man hätte auch sq und ut nach vorwärts verlängern und bei M, wo die erste dieser Linien die Grundlinie erreicht, eine senkrechte Linie errichten können, welche in N die verlängerte ut träfe; dann wäre MN das wahre Maass von qt gewesen; denn MN muss einmal ganz der Bildfläche angehören, aber zwei aufrechte Linien, wie MN und tq, welche zwischen zwei wagrechten wie qM und tN liegen, müssen gleiche Höhe haben. Da nun alle Kanten eines Würfels gleiche Länge haben, muss MN so gross geworden sein als ML, gleichwie qt an Länge gleich ist mit der Kante qp.

Was nun die Tiefen betrifft, so wird wiederum wegen der gleichen Länge aller Kanten des Würfels, pr oder wv oder tu, in Wirklichkeit so gross sein müssen als das vorhin gefundene ML oder MN.

Frage ich aber, wie weit steht der Würfel von der Bildfläche entfernt? oder mit anderen Worten: welches ist die wahre Grösse der nach der Tiefe gerichteten Linie Lp, so wird die Antwort lauten: eine jede derartige Linie kann, für einen Augenblick, als die Seite eines Quadrates betrachtet werden. Es ist dann L eine vordere, p eine hintere Ecke dieses Quadrates; zieht man daher durch $D/_4$ und p eine gerade Linie bis vor nach J, so muss LJ der vierte Theil der Quadratseite sein, also an Grösse gleich dem vierten Theile von Lp. Sollte dies nicht sogleich eingesehen werden, so trage man jenes LJ auf der Grundlinie noch dreimal ab bis nach G, und vollende das Quadrat $LGfp$, dann wird das Gesagte völlig einleuchten. Es ist somit gezeigt worden, wie eine jede perspectivische Breite die Höhe und Tiefe bestimmt, d. h. in wahrer Grösse gefunden werden kann, wenn eine solche Dimension auf dem Bilde entweder beliebig angenommen worden, oder wenn sie sich auf irgendeine mittelbare Weise ergeben hat.

Wir wollen die vorige Figur nicht verlassen, ohne nochmals aufmerksam zu machen, dass jede nach der Breite oder mit der Grundlinie parallel laufende Linie, wie die Quadratseite *pf*, oder jede aufrechte Linie, wie die Würfelkante *qt*, wenn sie in gleiche Theile getheilt ist, auch in der perspectivischen Darstellung stets gleich getheilt bleibt.

Ist z. B. auf einem Bilde eine Reihe von Pfosten oder Pfeilern gezeichnet, welche parallel zur Bildfläche steht, so erhalten Pfosten wie Zwischenweiten die bezüglich gleiche Breite. Oder wären an einem Thurme in verschiedenen Stockwerken gleich hohe Fenster angebracht, so blieben auch in der perspectivischen Zeichnung die Fensterhöhen unter sich gleich, und eine menschliche Figur am Fusse des Thurmes würde nicht grösser gezeichnet werden dürfen als eine, welche auf der Zinne desselben stünde.

Das Bedenken nun, dass der entferntere Pfosten, oder die höher, also entfernter stehende Figur dem Auge nothwendig kleiner erscheinen müsse, und dass somit die perspectivische Zeichnung, welche dem Ferneren dieselbe Grösse wie dem Nahestehenden gibt, einen Widerspruch mit der wirklichen Erscheinung erhalte, dieses Bedenken, sage ich, wird sogleich schwinden, wenn man erwägt, dass das Auge des Beschauers, wenn es am richtigen Standorte sich befindet, selbst weiter entfernt ist von dem Bilde des entfernteren Pfostens, oder der höherstehenden Figur, dass ihm diese also auch kleiner erscheinen als die Bilder der näherstehenden gleich gross gezeichneten Gegenstände, und dass diese scheinbare Verkleinerung die richtige ist, weil jene Gegenstände sich dem Auge unter dem richtigen Sehwinkel darstellen.

Die Frage ist eigentlich dieselbe, welche bereits in der dritten Regel des § 20 ihre Beantwortung gefunden, wo es sich um das Zeichnen von Figuren handelte, welche mit der Bildfläche parallel stehen.

Indessen kann doch zugegeben werden, dass unter Umständen der Zeichner den genannten ferner stehenden Gegenständen etwas kleinere Dimensionen geben darf, weil die Wirkung eines Bildes, als eines Kunstwerkes, auf alle Beschauer berechnet sein muss, wenn sie auch nur in der Nähe des richtigen Standortes sich aufstellen. Dass der Zeichner jedoch von dieser, sowie von allen ähnlichen perspectivischen Freiheiten nur einen wohl überdachten Gebrauch machen darf, versteht sich von selbst.

Von dem Breitenmaasstabe.

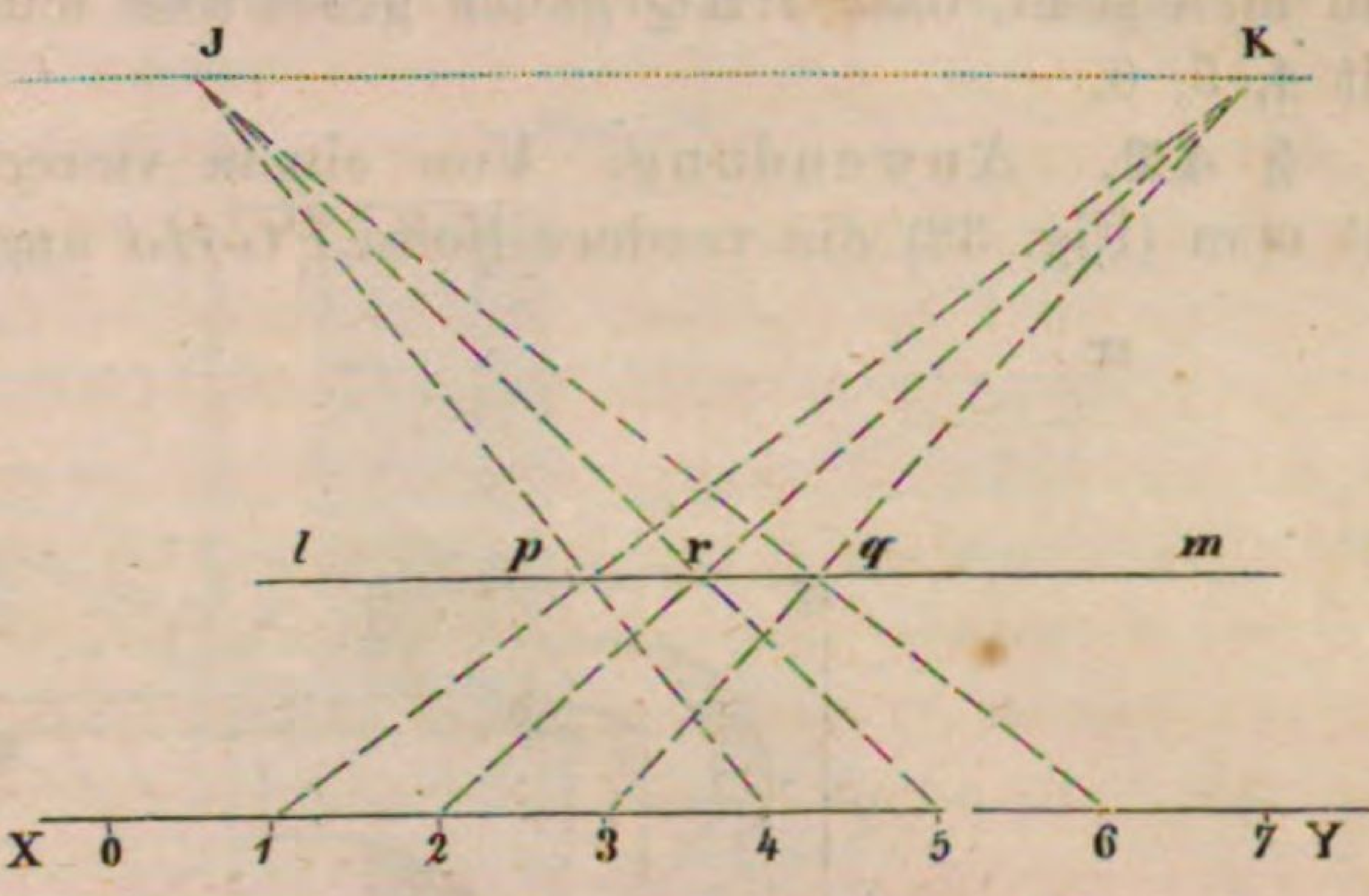
§ 41. Das perspectivische Messen kann, wie jedes andere Messen, in doppelter Absicht geschehen: man will entweder einem Gegenstande ein gewisses Maass geben, oder man will das Maass eines vorhandenen Gegenstandes kennen lernen.

Was zunächst nun die Maasseinheit betrifft, so ist diese an sich willkürlich, man kann z. B. Meter gebrauchen, doch scheint dies Maass für den Maler nicht eben geeignet, weil er in der Regel mit Führung des Meterstabes nicht besonders vertraut ist. Dagegen könnte die Mannslänge eine Maasseinheit abgeben, nach welcher die Theile einer malerischen Composition ganz füglich zu ordnen und zu regeln wären. Wenn es je erforderlich, so wäre die ange-

nommene Länge des menschlichen Körpers in sechsthalb gleiche Theile zu theilen, um in einem dieser Theile die Grösse für den Fuss zu erhalten.

Angenommen nun, auf der Grundlinie *XY* Figur 36 habe man eine Theilung 0, 1, 2, 3,.... abgestochen, deren jeder Theil gleich ist der beabsichtigten Maasseinheit, Meter- oder Mannslänge oder sonstigen Grösse, und man will wissen, wie gross dies Maass noch in der Tiefe der Linie *lm* erscheint, vorausgesetzt, dass diese Linie in der Objectivebene liegt, so sind hierfür nur aus zwei aufeinanderfolgenden Theilungspunkten der Grundlinie, aus 1 und 2 z. B. nach irgendeinem Punkte *K* des Horizontes zwei Linien 1*K*, 2*K* zu ziehen, welche bei *p* und *r* die verlangte Grösse abschneiden werden. Mit anderen Worten: in der perspectivischen Tiefe von *lm* wird die Grösse 1, 2 noch in der Breite von *pr* erscheinen.

Fig. 36.

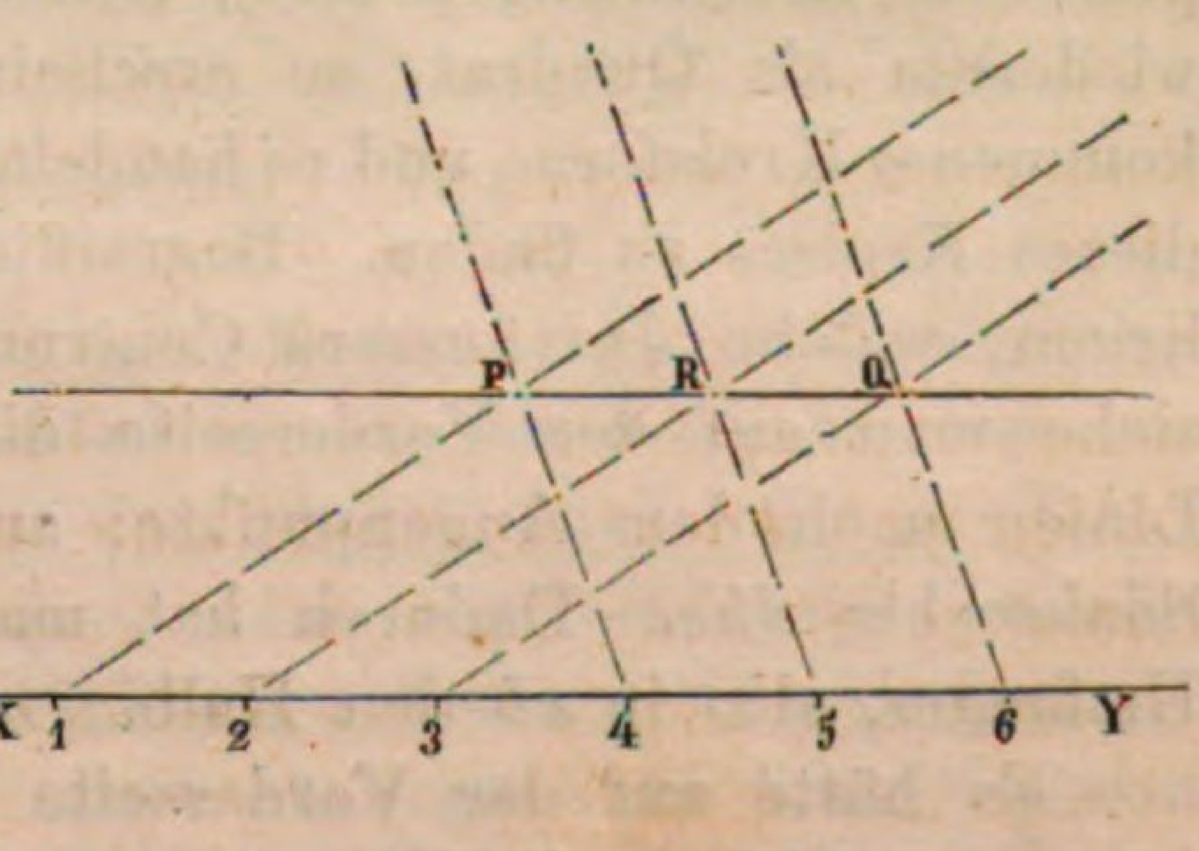


Oder zweitens: man habe es für angemessen gefunden, irgendeinem Gegenstande die perspectivische Breite *pq* zu geben und man will wissen, wie viel von den angenommenen Maasseinheiten dies *pq* habe, so ist hier weiter nichts zu thun, als durch *p* und irgendeinen Theilpunkt der Grundlinie, durch 1 z. B. oder durch 4 eine gerade Linie zu ziehen und sie rückwärts bis zum Horizonte nach *K* oder *J* zu verlängern, sodann aus demselben Punkt des Horizontes und dem Endpunkt *q* eine zweite Linie *Kq*3, oder *Jq*6 zu ziehen, wodurch das erste Paar dieser Hilfslinien bei 1, 3, das andere bei 4, 6 das wahre Maass von *pq* abschneiden wird.

Wir haben Beides ausgeführt, um zu zeigen, dass es ganz gleichgültig ist, bei welchem Punkte der Grundlinie oder des Horizontes man anfängt.

Dass *pq* gerade zwei volle Maasseinheiten hatte, ist nur der Einfachheit wegen angenommen worden. Wären in jenem *pq* noch Bruchtheile der Einheit enthalten gewesen, so würde sich das auf dem Maasstabe der Grundlinie gezeigt haben.

Fig. 37.



Den Grund der zwei soeben erklärten Constructionen einzusehen, beachte man, dass je zwei Linien, welche nach einem gemeinsamen Verschwindungspunkte gerichtet sind, wie nach *K* oder *J*, in Wirklichkeit parallel laufen; aber *pq* und 1, 3 oder 4, 6 laufen auch unter sich parallel, und werden beiderseits von den ersten Parallelen begrenzt, müssen daher unter sich gleiche Grösse haben.

Was in Figur 36 perspectivisch dargestellt war, haben wir in Figur 37

noch einmal geometrisch oder in seinen wahren Verhältnissen dargestellt. Jene Linien, welche in Figur 36 nach dem Verschwindungspunkt *K* gerichtet sind, haben hier ihre wahre parallele Lage 1*P*, 3*Q*; jene aber, welche vorhin nach dem Verschwindungspunkt *J* gingen, sind in Wirklichkeit die Parallelen 4*P*, 6*Q*; und man sieht, dass *PRQ* gleich gross sein muss mit 1, 2, 3, oder gleich gross mit 4, 5, 6.

§ 42. Anwendung. Von einem viereckigen und durchbohrten Steine hat man (Fig. 38) die vordere Seite *FGHJ* angenommen; sie steht parallel zur

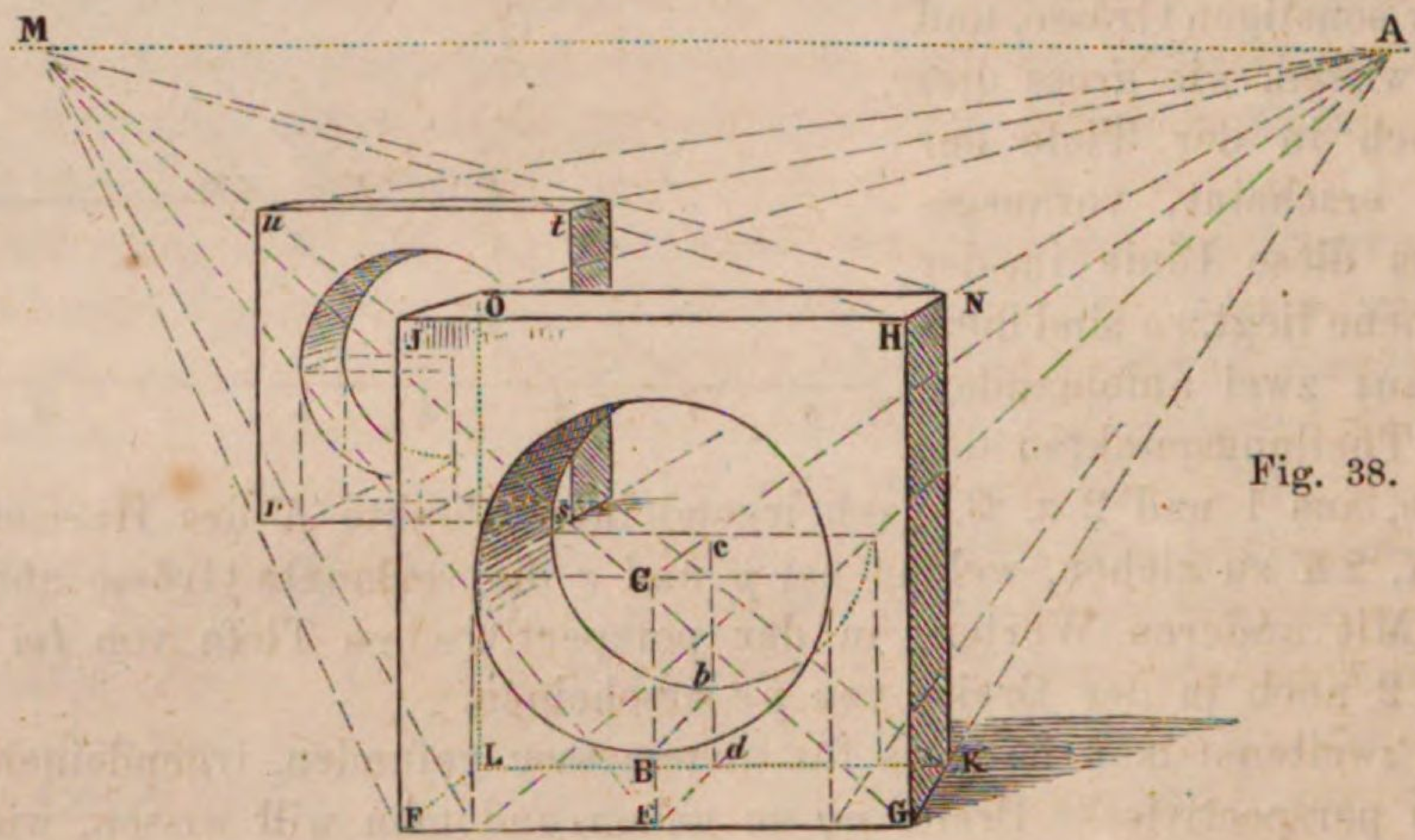


Fig. 38.

Bildfläche, der Stein ist also in gerader Ansicht gezeichnet; die Contour der Vorderseite ist ein Quadrat, und die Contour der Oeffnung ein Kreis, dessen Centrum im Mittelpunkte des Quadrates liegt. Die Dicke *GK* des Steines, in der Richtung nach dem Augenpunkt, soll vorerst beliebig angenommen sein. Es ist also, nachdem *FLA* gezogen worden, *LK* scheinbare Breite der hinteren Seite, und das Quadrat *LKNO* äussere Contour der hinteren Seite des Steines. Wie diese äussere Contour, soweit sie sichtbar (die nicht sichtbaren Theile sind durch punktirte Linien angedeutet), sich in ihren wahren Verhältnissen zeigt, nämlich wiederum als Quadrat, so erscheint auch die Contour der Oeffnung in vollkommener Kreisform, und es handelt sich darum, das Centrum *c* und den Halbmesser dieses Kreises zu finden. Begreiflich muss das Centrum auf der geraden Linie liegen, welche das äussere Centrum *C* mit dem Augenpunkte verbindet. Nun ziehe man auf der Vorderseite die Senkrechte *CBE*, durch *B* und *E* zwei Linien nach dem Augenpunkte; auf der hinteren Seite errichte man in *d* die Senkrechte *dbc*. Dadurch hat man das Centrum *c* und einen Punkt *b* des Umfanges, also in *cb* den Halbmesser des hinteren Kreises.

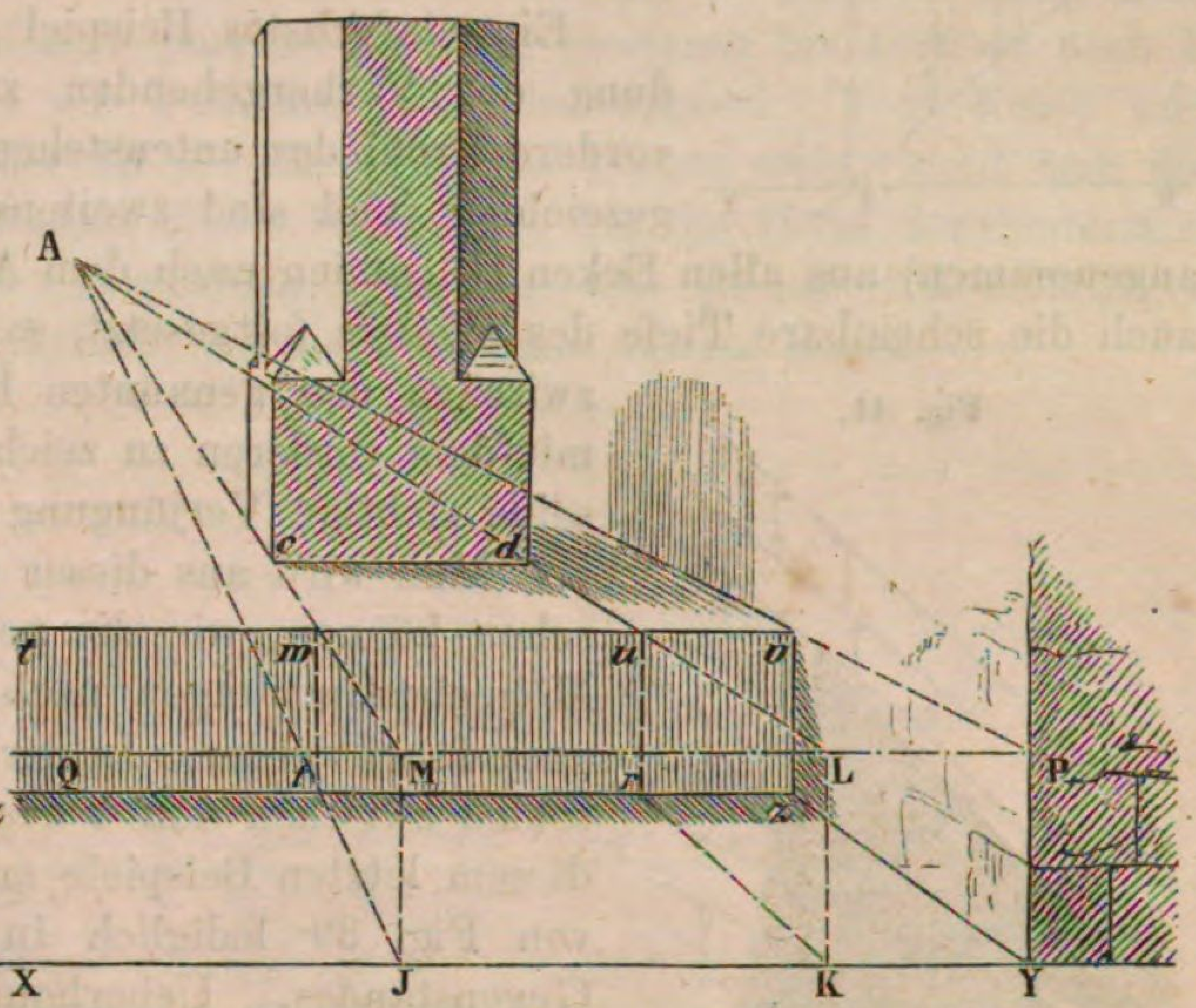
Es hätte auf der Vorderseite durch *C* auch ein wagrechter Durchmesser gezogen, und, wie die Figur es angibt, auf der hinteren Seite der entsprechende wagrechte Durchmesser bestimmt werden können. Ueberhaupt lassen sich bei solchen Nebendingen mancherlei Wege einschlagen, auf welche ein geringes Nachdenken fast von selbst leitet.

Man hat weiter rückwärts denselben Körper in ähnlicher Stellung nochmals wiederholt. Die untere Ecke *r* ward zuerst angenommen; wie sodann die untere

Breite *rs*, und die Höhe *ru* oder *st* u. s. w. gefunden worden, ist aus den Hilfslinien deutlich zu ersehen, welche mit *Fr* den gleichen Verschwindungpunkt *M* haben. Mit einer Veränderung der Ecke *r* hätte sich auch dieser Verschwindungspunkt *M* auf dem Horizonte verändert.

Zweites Beispiel der Anwendung. In nebenstehender Figur 39 sei *XY* die Grundlinie des Bildes. Von ihr aus erstreckt sich die Objectivebene bis nach *zz*, wo, mit einem Absatze, ein erhöhter Boden anfängt. Auf diesem erhöhten Boden ruhet ein achteckiger Pfeiler, mit viereckigem Sockel. Er ist in gerader Ansicht gezeichnet, und man will das wahre Maass der unteren Breite *cd* kennen lernen.

Fig. 39.



Aus einem beliebigen Punkte des Horizontes, wozu wir den Augenpunkt *A* gewählt haben, ziehe man durch *c* und *d* Hilfslinien bis nach *w* und *u* am Rande der Stufe. Von hier aus fälle man zwei senkrechte Linien herab nach *t* und *r*. Sodann ziehe man *AtJ* und *ArK*, so ist das Stück *JK* der Grundlinie das wahre Maass von *cd*. Man hätte aber auch die Grundlinie *PQ* der Fläche, worin *cd* liegt, festsetzen können, und zwar in der Art, wie es aus der Figur selbst erhellt, dann hätten die zwei Hilfslinien *AcwM*, *AduL* bei *ML* auf dieser zweiten Gründlinie unmittelbar das Maass von *cd* abgeschnitten. Man sieht, dass *ML* so gross sein muss als *JK*.

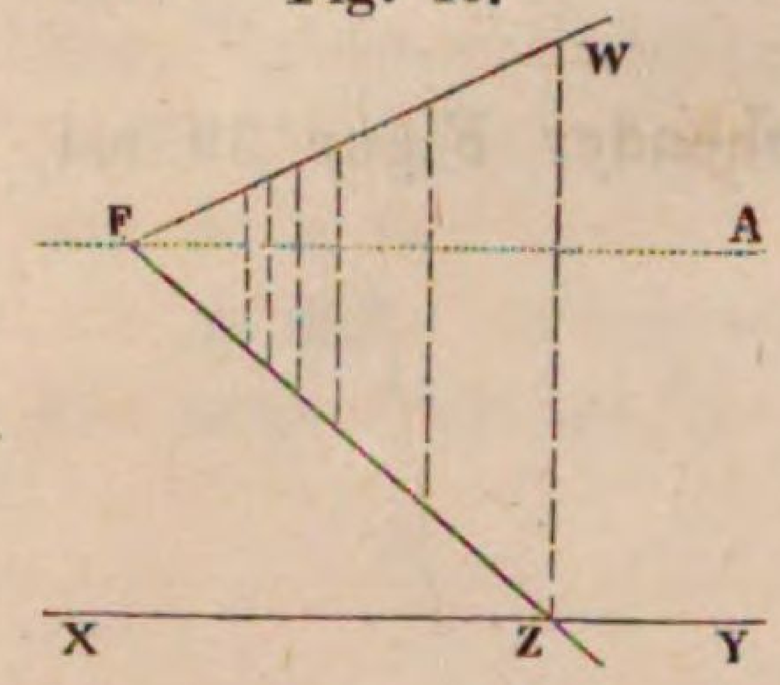
Von dem Höhenmaasstabe.

§ 43. Abgesehen von dem Unterschied der Richtung zwischen Höhe und Breite besteht keine Verschiedenheit weder im Wesen noch in der Anwendung des perspectivischen Messens von Höhen und Breiten. In der That beruhen auch beide auf dem einen Satze, dass ebene Flächenformen, welche mit der Bildfläche parallel stehen, sich, je nach ihrer grösseren oder geringeren Tiefe, zwar mehr oder minder verkleinern, sonst aber ganz in ihren wahren Verhältnissen zeigen. So wie für die Breiten, die wahren Maasseinheiten, Mannslängen oder Meter etc. auf der Grundlinie einer jeden wagrechten Fläche abgestochen werden, so kann man zum Bestimmen der Höhen dieselben Maasseinheiten auf einem der Seitenränder der Zeichnung, oder auf jeder anderen senkrechten Linie auftragen.

Es wird gut sein, auf den Satz aufmerksam zu machen, welcher bei An-

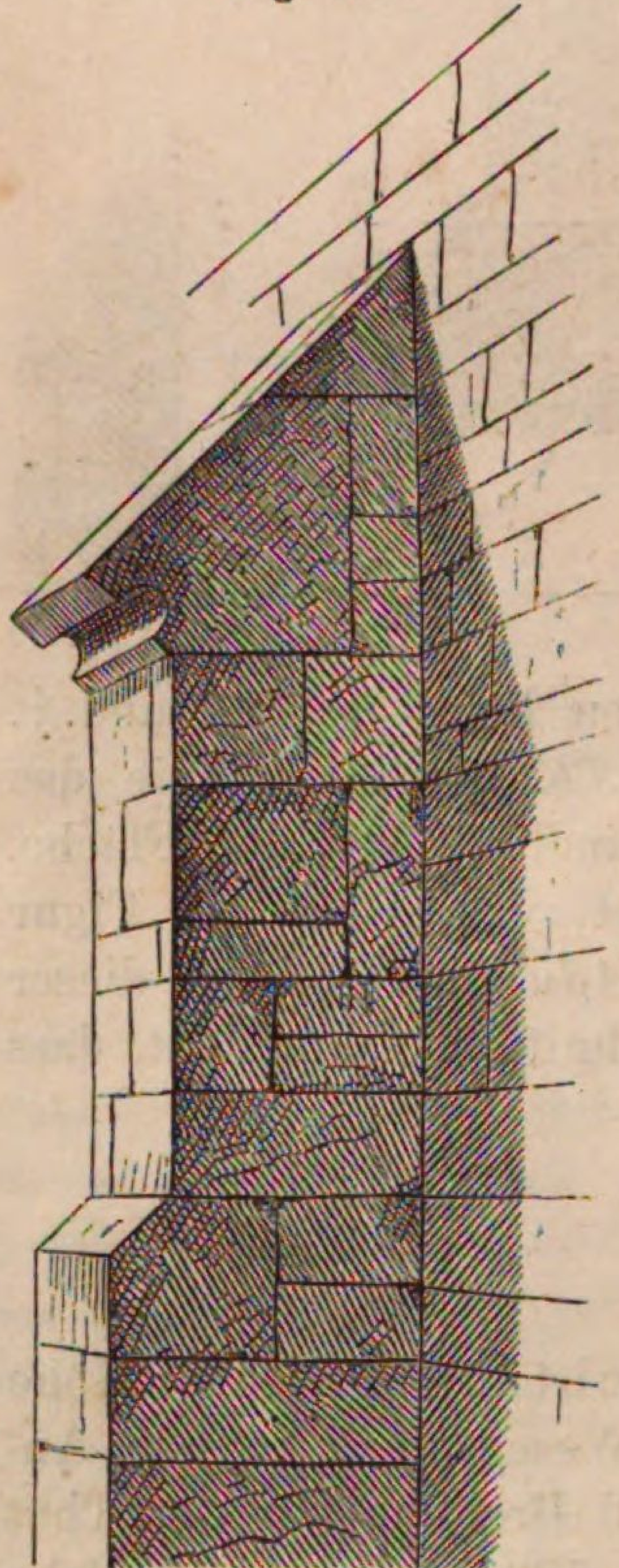
wendung des Höhenmaasstabes stets zu beachten ist. Wenn zwei wagrechte Linien *WF*, *ZF* (Fig. 40) einen gemeinsamen Verschwindungspunkt *F* haben, und wenn ihre Fusspunkte *W*, *Z* senkrecht über einander liegen, dann kann man annehmen, die beiden wagrechten Linien lägen in einer senkrecht stehenden Fläche, und alle zwischen ihnen gezogenen senkrechten Linien haben dann in Wirklichkeit gleiche Höhe mit *ZW*.

Fig. 40.



Ein einfachstes Beispiel wird genügen, die Anwendung des Vorhergehenden zu zeigen. Ist zuerst das vordere Profil des untenstehenden Strebepfeilers (Fig. 41) gezeichnet, und sind zweitens (stets die gerade Ansicht angenommen) aus allen Ecken Hilfslinien nach dem Augenpunkt gezogen worden, auch die scheinbare Tiefe des Pfeilers festgesetzt, so hat man das hintere Profil zwischen den genannten Hilfslinien lediglich parallel mit dem vorderen zu zeichnen, und es erhält dadurch seine richtige Verjüngung nach Höhe und Breite.

Fig. 41.



Man wird aus dieser Construction wiederholt ersehen können, wie die perspectivischen Breiten- und Höhenbestimmungen nach den gleichen Grundsätzen ausgeführt werden. In der That liegt auch der Unterschied zwischen den Verfahrungsarten, welche wir in diesem letzten Beispiele angewendet haben, und jenem von Fig. 39 lediglich in der äusseren Gestalt des Gegenstandes. Ueberhaupt wird genugsam darauf hingewiesen worden sein, wie durch eine einfache Viertelsdrehung des Zeichnungsblattes die Höhen in Breiten verwandelt werden können, und ebenso umgekehrt die Breiten in Höhen.

§ 44. Eine häufige Anwendung des Höhenmaasstabes findet der Zeichner bei Bestimmung der Grössen menschlicher Figuren, aber es gibt kaum etwas Einfacheres als diese Bestimmung, wenn die Figuren auf einer und derselben Fläche stehen. Man denke sich zwei menschliche Gestalten, deren Höhen als gleich angenommen werden sollen, in irgendeiner Entfernung von einander. Man denke sich ferner über die Scheitel dieser Gestalten hinweg eine gerade Linie gezogen, und eine solche zweite Linie unter ihren Fusssohlen, so werden diese beiden Linien wagrecht liegen und unter sich parallel laufen; ihre perspectivischen Bilder müssen also in einem Verschwindungspunkte des Horizontes zusammentreffen, wie *WF* und *ZF* in Fig. 40. Die auf Seite 71 stehende Zeichnung (Fig. 42), die Legende vom Hufeisen und den Kirschen darstellend, von J. Heinemann, möge uns ein Beispiel liefern.

In der Voraussetzung, dass die Figuren nahezu auf wagrechtem Boden stehen, und dass die Höhe von Christus als maassgebend angenommen worden sei, will man die Höhe der beiden nachfolgenden neben einander gehenden

Apostel bestimmen; hierzu werde durch den Fuss der vordersten und durch den Fuss einer der fraglichen Figuren eine gerade Linie gezogen, welche den Horizont in *K* erreicht und sodann eine zweite Hilfslinie, welche durch den Scheitel der vorderen Figur und durch denselben Verschwindungspunkt *K* geht, so wird diese auch den Scheitel der nachfolgenden Figur streifen müssen. — Die beiden Hilfslinien können jetzt als Höhenmaasstab für alle übrigen Figuren benutzt werden. Um z. B. die Höhe der Frau mit dem Knaben zu erhalten, ziehe man durch ihren Fuss eine Hilfslinie parallel mit dem Horizont bis herüber nach *k*, so wird die Senkrechte *ki* die gesuchte Höhe bezeichnen. Vom Fusse und Scheitel des Jüngers, welcher an der Beugung des Weges steht, zieht man die zwei Hilfslinien nach dem Punkte *F* des Horizontes, um die Höhe der hintersten Figur zu erhalten u. s. w. Begreiflich kann hier überall nur von beiläufiger Höhe die Rede sein, da nicht alle Personen gleiches Maass haben.

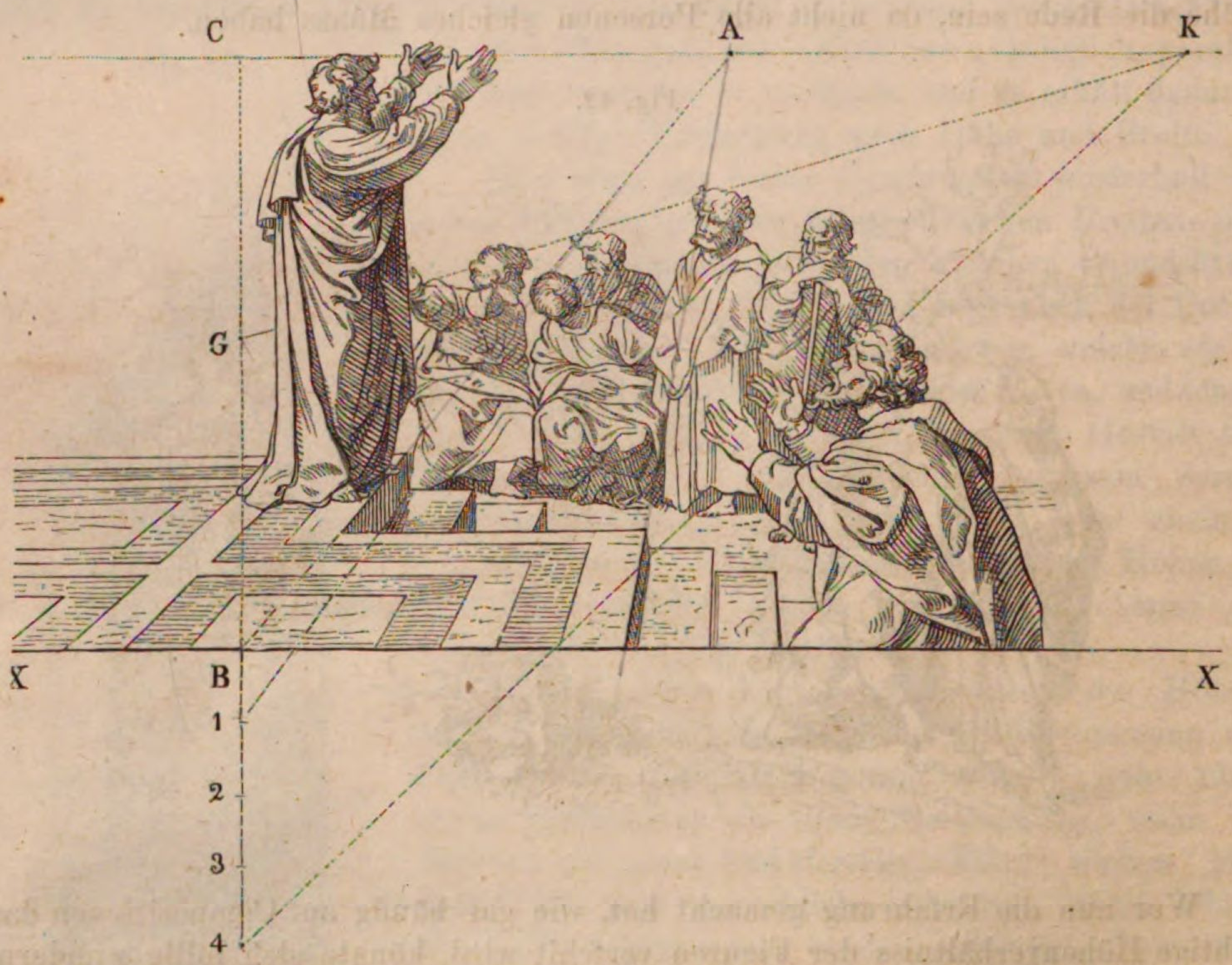
Fig. 42.

Wer nun die Erfahrung gemacht hat, wie gar häufig auf Compositionen das richtige Höhenverhältniss der Figuren verfehlt wird, könnte sich billig wundern, dass selbst so einfache perspectivische Constructionen, wie die vorstehenden, nicht die nöthige Beachtung und Befolgung finden. Das aber ist auch klar, dass, wenn einmal die richtigen Höhen von ein paar Figuren in verschiedener Tiefe bestimmt worden sind, die übrigen ganz gut nach dem Gefühl oder Augenmaass gezeichnet werden können.

§ 45. Um weniges weitläufiger wird die Höhenbestimmung der Figuren, wenn dieselben nicht auf dem gleichen Boden, sondern höher oder tiefer stehen. Es muss nämlich in diesem Falle bekannt sein oder gesucht werden, um wie viel sie höher oder tiefer stehen. Zur Erläuterung hiervon haben wir auf der nächsten Seite (Fig. 43) eine Gruppe aus dem Raphael'schen Carton „Der predigende Paulus“ copirt.

Der Apostel steht hier auf einer Art von Terrasse, von welcher, wie man sieht, vier Stufen nach dem Boden herabführen, worauf die Zuhörer ihren Platz genommen haben. Es muss also zuerst die Höhe des einen Bodens über dem anderen in Rechnung gebracht werden. Man verlängere die Kanten der Stufe, an welcher die Füsse von Paulus stehen, nach vorwärts, so wird die obere Verlängerung in *B* die Grundlinie erreichen, und die untere wird die Bildfläche in 1 senkrecht unter *B* treffen, es ist also *B* 1 die wahre Höhe einer Stufe. Trägt man diese Höhe noch dreimal herunter bis 4, so gibt *B* 4 den wahren Höhenunterschied der beiden Böden an. Da nun das Haupt des Apostels genau an den Horizont streift, so ist durch *BC* seine wahre Höhe angegeben. Sollte nun

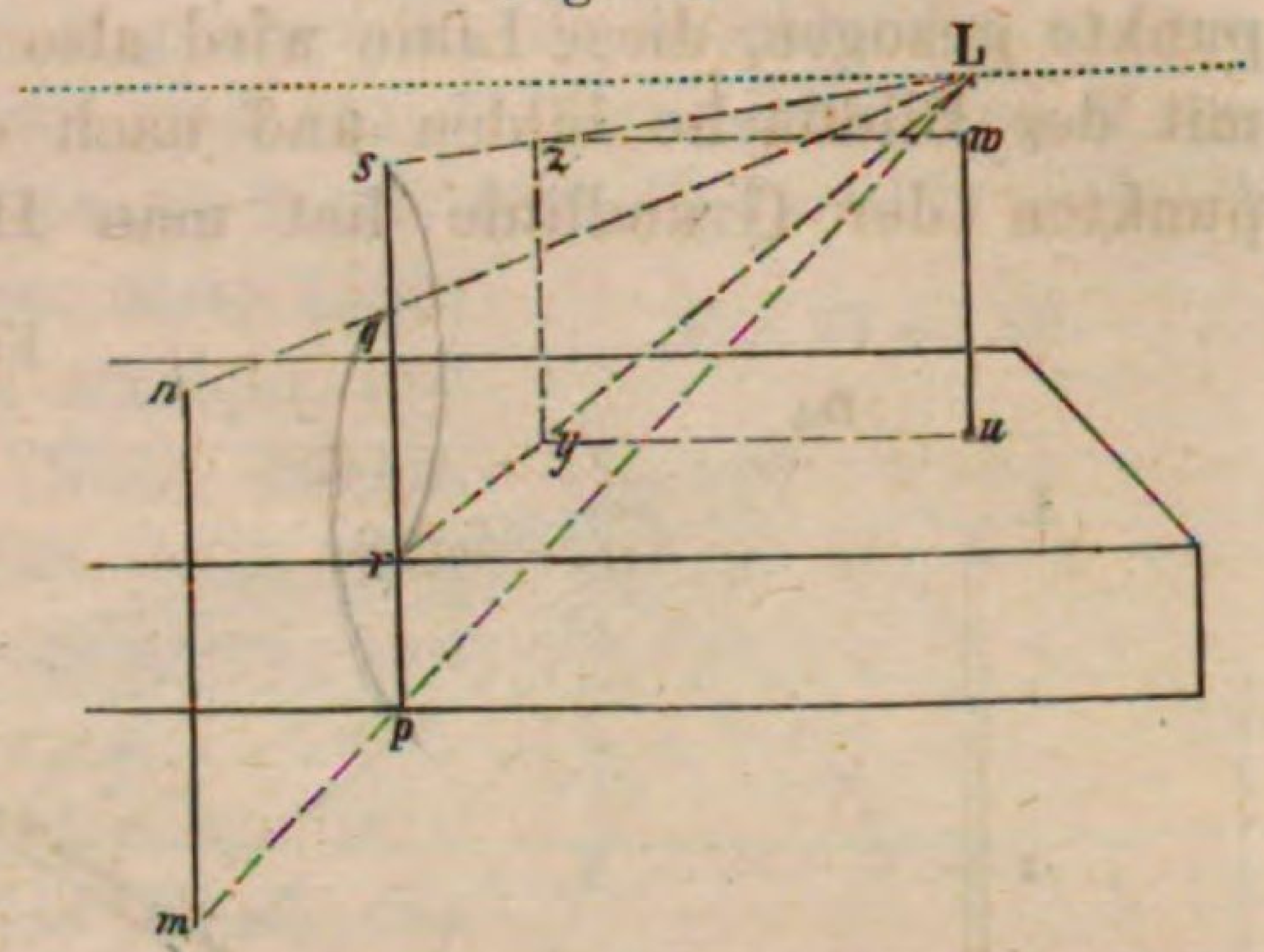
Fig. 43.



die Höhe des Zuhörers neben dem Mann mit der Krücke bestimmt werden, so ziehe man durch seinen Fuss und durch den Punkt 4 eine gerade Linie, welche den Horizont in *K* erreicht; man trage die Figurenhöhe *BG* von 4 nach *G*, so muss die Hilfslinie *GK* das Haupt des Zuhörers streifen. Die Gruppe in unsrer Figur 43 ist, was die Grössenverhältnisse anbetrifft, getreu nach dem Original verkleinert, und man wird nicht ohne einige Ueberraschung finden, wie vollkommen genau die Höhe der Raphael'schen Figur mit derjenigen übereinstimmt, welche sie nach streng perspectivischer Construction haben müsste. Lässt sich hierbei wol etwas Anderes annehmen, als dass der grosse Künstler selbst seine Figuren nach diesen perspectivischen Regeln bestimmt habe?

Zur völligen Erläuterung noch ein Beispiel. Es sei in Figur 44 *mn* die Höhe einer menschlichen Figur. Bei *uw* steht auf einer Erhöhung eine zweite Figur, deren Höhe zu bestimmen bleibt. Zu dem Ende ziehe ich vom Fusspunkte *m* aus nach einem beliebigen Punkte *L* des Horizontes die Hilfslinie *mL*, sodann vom Scheitel *n* aus die zweite Hilfslinie *nL*. Daraus ergibt sich, dass die Figur, wenn sie bei *p* am Fuss der Erhöhung stünde, die Höhe *pq* haben müsste. Dies *pq* von *r* nach *s* getragen, gibt hier an, wie hoch die Figur wäre, wenn sie auf dem Rande der Erhöhung stünde. Hat man *uy* parallel mit dem Horizont gezogen, so findet sich durch *yz* die Höhe der Figur *uw* angegeben.

Fig. 44.

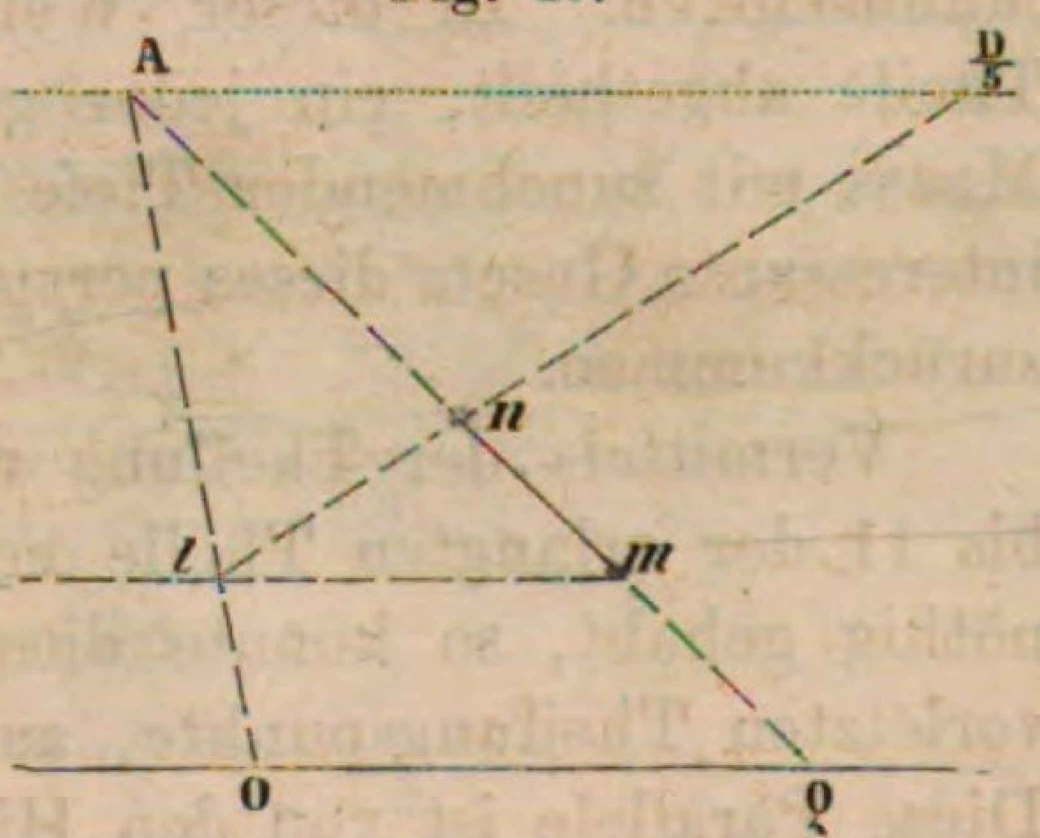


Von dem Tiefenmaasstabe.

§ 46. *mn* in Figur 45 sei eine Linie, welche in der Objectivebene liegt, und weil ihre Richtung nach *A* geht, zugleich rechtwinklig gegen die Grundlinie gerichtet ist. Man fragt, wie lang ist diese Linie?

Durch den einen Endpunkt, *m* z. B., ziehe man eine Hilfslinie *ml* gleichlaufend mit dem Horizonte. Da nun von *A* bis $D/_5$ der fünfte Theil des Augenabstandes auf dem Horizonte aufgetragen ist, so hat man, nachdem $D/_5 nl$ gezogen worden, in *ml* eine Breite, welche dem fünften Theil von *mn* gleich ist. Da ferner *OQ* die wahre Länge *lm* angibt, so hat *mn* in Wirklichkeit eine Länge fünfmal so gross als *OQ*. Man wird die Richtigkeit davon sogleich einsehen, wenn man sich *ml* fünfmal verlängert und dann mit dieser ganzen Länge und mit *mn* ein Quadrat gebildet denkt.

Fig. 45.

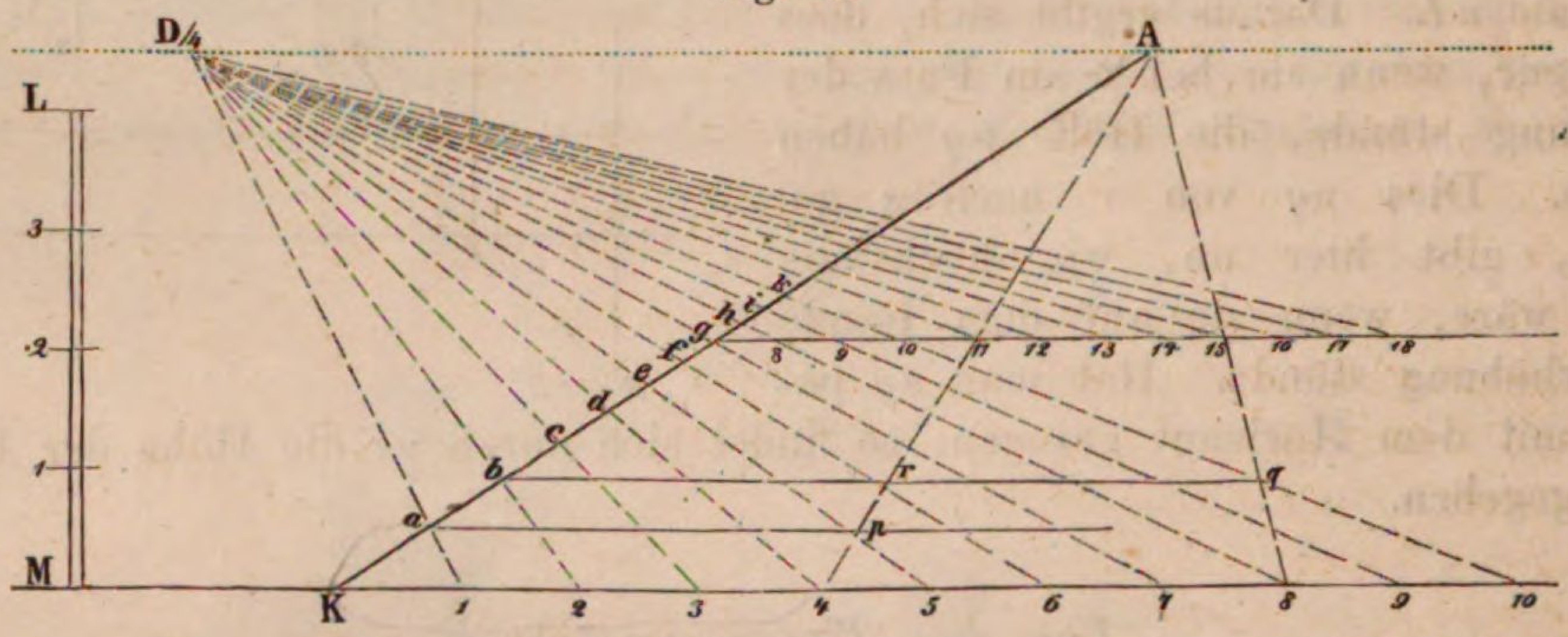


Dieselbe Figur kann uns auch die umgekehrte Forderung beantworten. Wir wollen nämlich annehmen, dass die Linie *mA* der Richtung nach gezeichnet gewesen wäre, und man hätte von *m* aus eine gewisse Länge gegen *A* hin abtragen wollen. Da ein Fünfteldistanzpunkt gegeben ist, so hätte man den fünften Theil der verlangten Länge von *Q* gegen *O* abtragen, sodann die scheinbare Breite dieses Fünftels bei *ml* in der Tiefe von *m* bestimmen müssen, und endlich wäre von *l* nach $D/_5$ eine Hilfslinie zu ziehen gewesen, welche auf *mA* den gewünschten Endpunkt *n* abgeschnitten haben würde.

Figur 46 gibt das Bild eines vollständigen perspectivischen Tiefenmaasstabes. *ML* ist die Maasseinheit, etwa die Grösse der menschlichen Figur, welche dem Bild zu Grund gelegt werden soll. Da man auf dem Horizonte von *A* bis $D/_4$ nur den vierten Theil der Augendistanz abtragen konnte, so musste *ML* vor-

läufig in vier gleiche Theile getheilt und diese Theile auf der Grundlinie, von irgendeinem Punkte *K* aus, so oft es anging, nach 1, 2, 3, 4 etc. abgetragen werden. Aus dem Anfangspunkte *K* hat man die Linie *KA* nach dem Augenpunkte gezogen, diese Linie wird also in der Wirklichkeit einen rechten Winkel mit der Bildfläche bilden und nach der Tiefe gerichtet sein. Aus den Theilpunkten der Grundlinie hat man Hilfslinien nach dem Vierteldistanzpunkte

Fig. 46.



gezogen, welche auf *KA* die Punkte *a*, *b*, *c*, *d* .... etc. abschneiden. Nun ist die Entfernung von *K* bis *a* in Wirklichkeit so gross, als von *K* bis 4; denn wenn man das Viereck *Kap*4 zeichnet, wie es in der Figur deutlich ist, so sieht man wieder, dass dies Viereck in Wirklichkeit ein Quadrat sein muss, wovon jede Seite so gross ist als *K*4, d. h. als die Mannslänge. So ist offenbar *Kbq*8 in Wirklichkeit ein Quadrat von doppelter Seitenlänge; also sind von *K* bis *b* zwei Mannslängen. In dieser Weise sind nun auf der Linie *KA* lauter gleiche Theile abgetheilt, ein jeder gleich der Mannslänge, und man sieht, wie dies Maass mit zunehmender Tiefe sich stets kleiner und kleiner darstellt. Auf das interessante Gesetz dieses perspectivischen Abnehmens werden wir alsbald wieder zurückkommen.

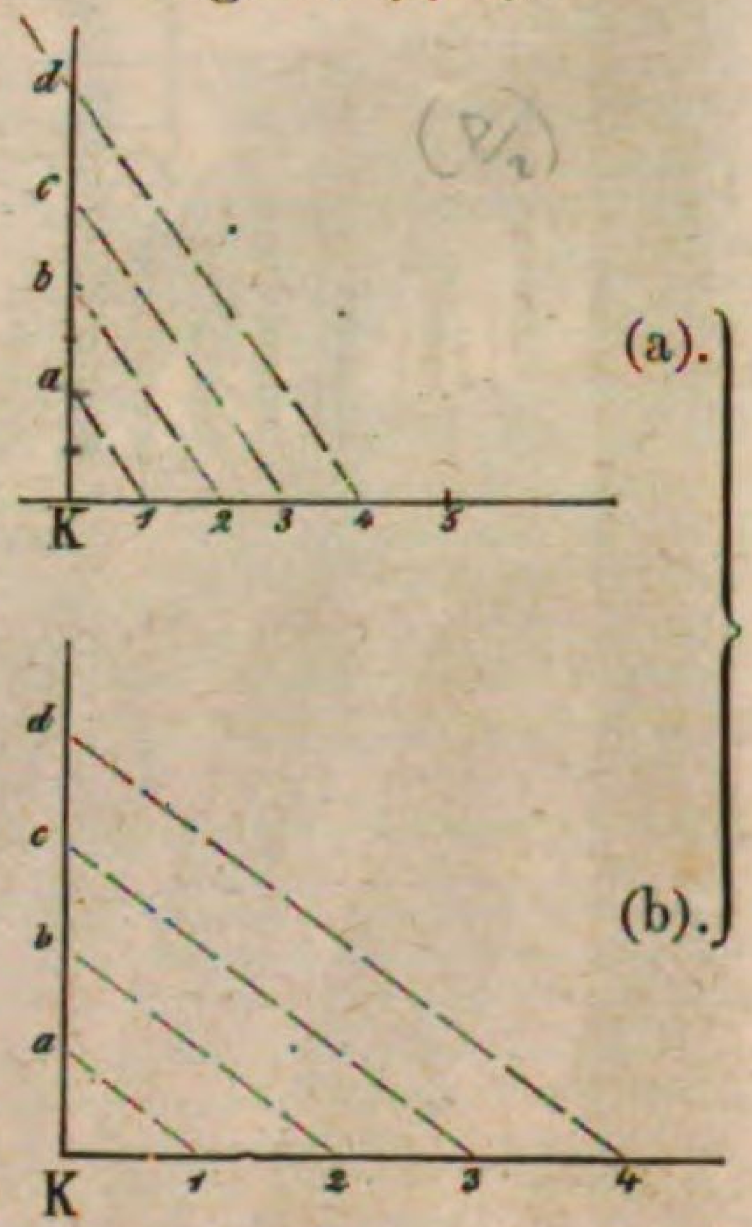
Vermittels der Theilung unserer Grundlinie konnten auf *KA* nur etwa 10 bis 11 der erlangten Theile erhalten werden; hätte man noch mehr derselben nöthig gehabt, so konnte dies so ausgeführt werden, dass man aus einem der vorletzten Theilungspunkte, aus *g* z. B., eine Parallele mit der Grundlinie zog. Diese Parallele ist von den Hilfslinien, welche nach $D/_4$ gehen, in den Punkten 8, 9, 10 durchschnitten worden. Man erhält dadurch wieder einen Breitenmaasstab in der Tiefe des Punktes *g*, und man hat darum nur noch den Theil *g*8 oder 8, 9, so oft es angeht oder nothwendig ist, auf der Parallelen nach 10, 11, 12 .... etc. abzutragen und dann die Operation, wie angegeben, fortzusetzen.

Ich bemerke erstlich noch, dass z. B. alle Punkte auf der Parallele *brq* zwei Mannslängen weit hinter der Bildfläche liegen, alle Punkte auf der Parallele *g*8,9 sieben Mannslängen hinter der Bildfläche u. s. w.

Zweitens, dass jede andere nach *A* gehende Linie, wie z. B. 4*A* durch die Parallelen zur Grundlinie sowol, als durch die Hilfslinien, welche nach $D/_4$ gerichtet sind, in den Punkten *p*, *r* u. s. w. getheilt wird, und dass die Theile 4*p*, *pr* u. s. w. wiederum Mannslängen vorstellen.

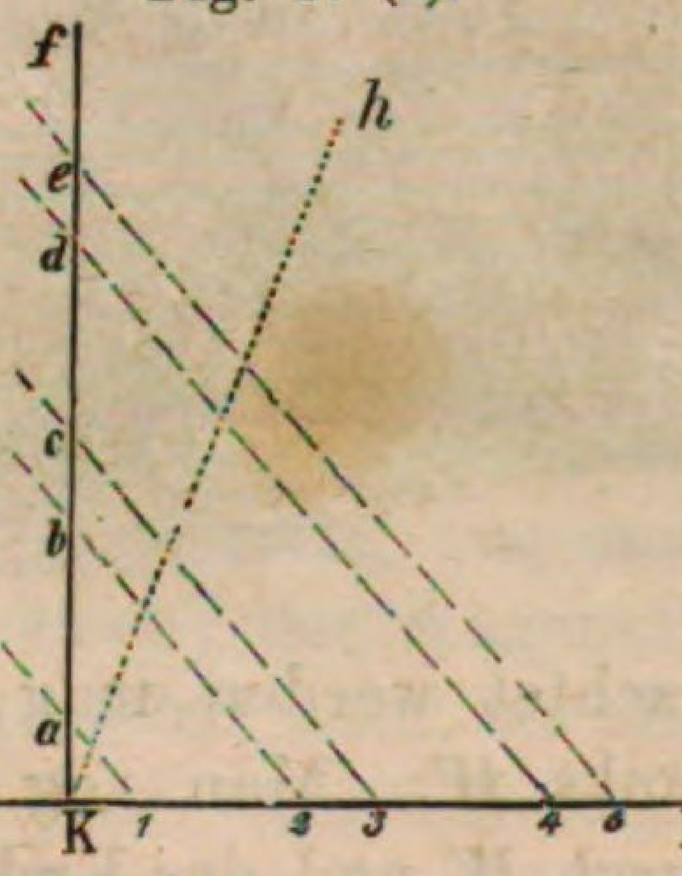
§ 47. Die Figur 46 kann uns abermals zur Erläuterung einer zweiten Construction dienen. Angenommen, die Linie *KA* sei gezogen gewesen und etwa bei *g* begrenzt. Ohne nach der wahren Grösse dieser Linie zu fragen, hätte man auf ihr nur sieben oder eine andere Zahl gleich grosser Theile abschneiden wollen. Hierzu wäre ein beliebiges Maass zu nehmen, und auf der Grundlinie von *K* aus siebenmal abzutragen, der letzte Theilungspunkt 7 mit dem Endpunkte *g* durch eine gerade Linie 7*g* zu verbinden gewesen; diese Linie hätte den Horizont in irgendeinem Punkte erreicht, der auch ein anderer als $D/_4$ sein durfte. Nach diesem Verschwindungspunkte endlich hätte man aus allen Theilpunkten der Grundlinie Hilfslinien gezogen und dadurch die verlangte Eintheilung *a*, *b*, *c*, *d* . . . etc. erhalten. Denn das, was man perspectivisch ausgeführt, hätte in Wirklichkeit ausgesehen wie ein Theil der Fig. 47 (a) oder (b). Die Hilfslinien nämlich, welche in der perspectivischen Darstellung nach einem gemeinsamen Verschwindungspunkt gingen, waren in der Wirklichkeit alle parallel, und hätte man auf der Grundlinie gleiche Theile nach 1, 2, 3, 4 etc. getragen, so müssten auch die Theile *Kabc* unter sich gleich gross werden.

Fig. 47 (a, b).



Bei einer ungleichen Theilung der Grundlinie *KL* (Fig. 47 c) werden durch die schrägen Parallellinien auch auf der Senkrechten *Kf* ungleiche Theile abgeschnitten. Allein das Verhältniss der Theilung bleibt auf beiden Linien gleich. Sind z. B. die kleineren Theile der Grundlinie sämmtlich zwei Fünftheile der grösseren, so werden auch auf der Senkrechten *Kf* die kleineren Theile sämmtlich zwei Fünftel der grösseren sein.

Fig. 47 (c).

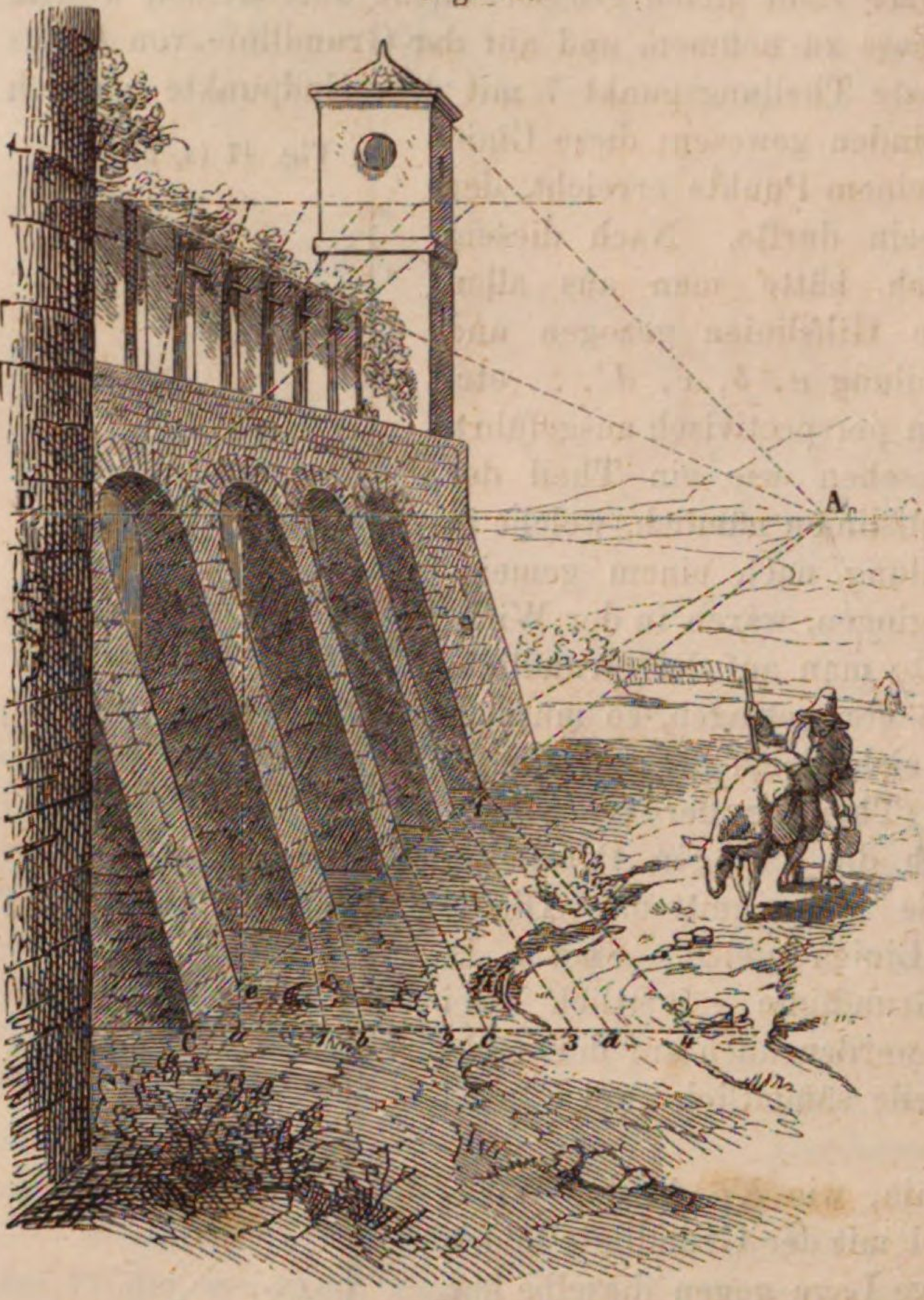


Ob die zu theilende Linie, wie *Kf*, in der Wirklichkeit einen rechten Winkel mit der Grundlinie bildet, oder ob sie irgendeine schräge Lage gegen dieselbe hat, wie etwa *Kh*, ändert an dem Theilungsgesetze nichts, denn auch die Theile auf *Kh* müssen dasselbe Verhältniss unter sich haben, wie die Theile auf *KL* und *Kf*.

Anwendung. Es mag uns hierzu die in Fig. 48 gezeichnete Reihe von Strebepfeilern dienen. Pfeiler sowol als Bögen sollen unter sich gleiche Breite erhalten. Es muss also hierzu der Raum von *C* bis *f* in vier perspectivisch gleiche Theile getheilt werden. Nachdem man durch *C* eine wagrechte Linie gezogen, welche als die Grundlinie des Bildes betrachtet werden kann, trage man eine beliebige Weite von *C* nach 1, 2, 3, 4 hin ab. Den letzten Theilungspunkt 4 verbinde man mit dem Endpunkte *f* und verlängere diese Verbindungslinie, bis sie den Horizont in einem Punkte *K* durchschneidet. Nun hatte man auch die erste Breite des Strebepfeilers *Ce* angenommen, darum blieb eine Hilfslinie von *K* durch *e* zu ziehen, welche auf der Grundlinie ein Maass *Ca* abschnitt, welches von den Theilungspunkten 1, 2, 3 rechts nach *b*, *c* und *d* zu tragen war. Aus allen letztgenannten Punkten endlich zog man Hilfslinien nach

K, so erhielt man durch diese auf *Cf* die verlangte Eintheilung für die Pfeiler- und Bogenweiten. Weil die Seitenwände der Strebepfeiler alle mit der Bildfläche parallel stehen, müssen auch die äusseren schräg laufenden Contouren derselben alle unter sich parallel gezogen werden. — Den Pfosten des Rebgeländers waren mittels einer ähnlichen Eintheilung gleiche Abstände unter sich gegeben worden.

Fig. 48.



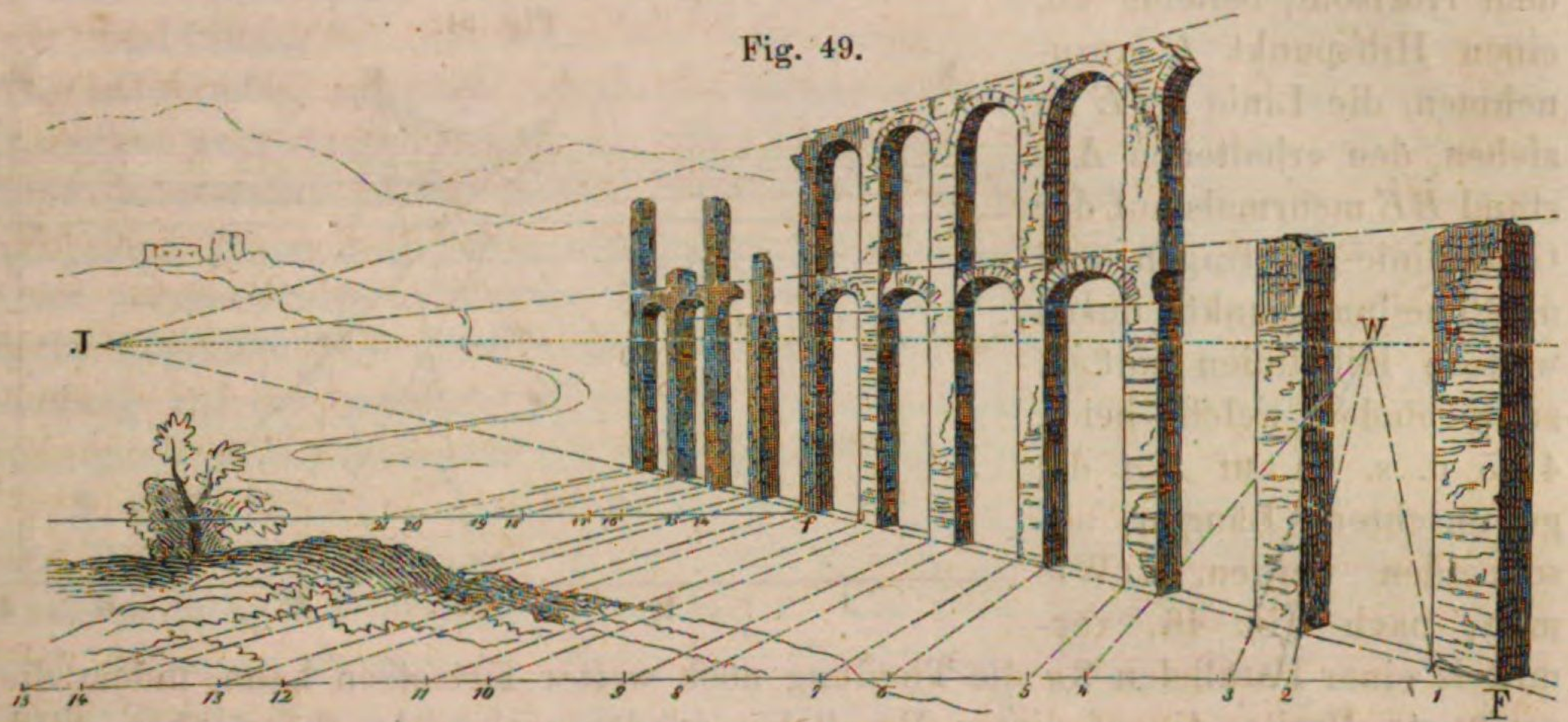
Die auf S. 77 stehende Fig. 49 soll noch ein anderes Beispiel ähnlicher perspectivischer Eintheilung liefern. Man sieht, dass der Fuss der Pfeilerreihe nach dem Verschwindungspunkte *J* gerichtet ist. Die Dicke des ersten Pfeilers und die Weite des ersten Zwischenraumes soll angenommen sein, alle übrigen Pfeilerdicken und Bogenweiten aber diesen ersten gleich werden. Nachdem man hierzu durch die Ecke *F* eine Linie parallel mit dem Horizont gezogen hatte, welche als Grundlinie betrachtet werden mag, wählte man auf dem Horizont einen beliebigen Hilfspunkt *W*. Man zog durch *W* und die nächste Pfeilerecke die Linie *W* 1; durch *W* und das Ende des ersten Zwischenraumes die Linie *W* 2. Nun musste man die gefundenen Breiten *F* 1 und 1, 2 abwechselnd auf der Grundlinie auftragen, nämlich *F* 1 nach 2, 3, dann 1, 2 nach 3, 4 u. s. f. Durch alle Theilpunkte waren Hilfslinien nach *W* zu ziehen, so schnitten diese auf *FJ* die gewünschten Breiten und Weiten ab. In grösserer Tiefe hat man bei *f* das nämliche Verfahren wiederholt und mittels der Punkte 14, 15 etc. die hintersten Pfeilerstellungen erhalten.

In dem Beispiel Fig. 48 war die einzutheilende Linie nach dem Augen punkte gerichtet, und ihre Eintheilung bildete einen eigentlichen Tiefenmaasstab. In der Figur 49 aber ist *FJ* eine schräg gestellte Linie, und die Eintheilung auf ihr bildet das, was man einen Verschwindungsmaasstab nennt.

§ 48. Harmonisches Gesetz des Tiefenmaasstabes. Bereits oben ist gesagt worden, wie das perspectivische Kleinerwerden oder Verjüngen gleich-

grosser oder verhältnissmässiger Längen bei zunehmender Tiefe nach einem eigenthümlichen Gesetze geschieht. Wenn dies Gesetz auch keinen unmittelbar

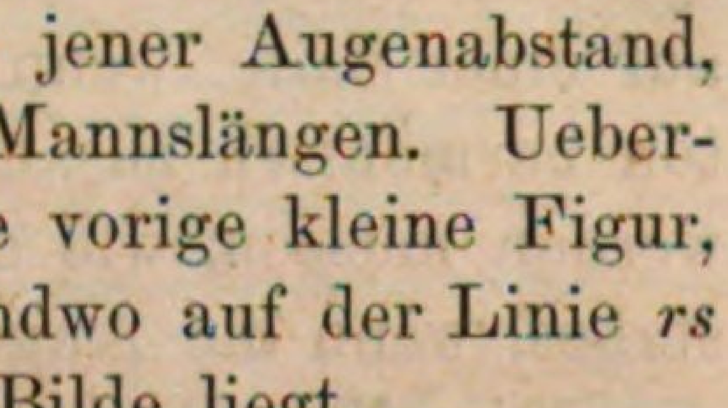
Fig. 49.



praktischen Werth hat, verdient es doch von einem Zeichner gekannt zu sein. Ich gehe von dem Satze aus, dass, wenn man auf einem Bilde einen Punkt annimmt, genau in der Mitte zwischen Horizont und Grundlinie, und voraussetzt, dieser Punkt läge in der Objectivebene, so ist seine Tiefe hinter der Zeichnungsfläche stets genau dem Augenabstande des Bildes gleich.

In der That sei DA (Fig. 50) der ganze Augenabstand, PA eine beliebig nach dem Augenpunkt gezogene Linie, den Augenabstand trage man auf der Grundlinie von P nach O und ziehe OD, welche Linie den Punkt r in der Mitte von PA abschneidet. Nachdem rs parallel mit PO gezogen worden, vollende man das Viereck $PrsO$, so ist dies (nach § 36 u. f.) das Bild eines Quadrates, und Pr wie Os sind so gross wie OP, also gleich dem Augenabstande. Um klar zu werden, was man sich unter dieser Grösse zu denken hat, wollen wir annehmen, der Augenabstand eines Bildes messe in Wirklichkeit $0{,}60^{m}$, auf dem Bilde aber sei die Mannslänge zu $0{,}12^{m}$ angenommen worden, so repräsentirt jener Augenabstand, nach dem Maasstabe des Bildes, eine Grösse von etwa 5 Mannslängen. Uebertragen wir in Gedanken diese Grössenverhältnisse auf die vorige kleine Figur, so könnte man sagen, dass ein jeder Punkt, den man irgendwo auf der Linie rs annimmt, in Wirklichkeit 5 Mannslängen tief hinter dem Bilde liegt.

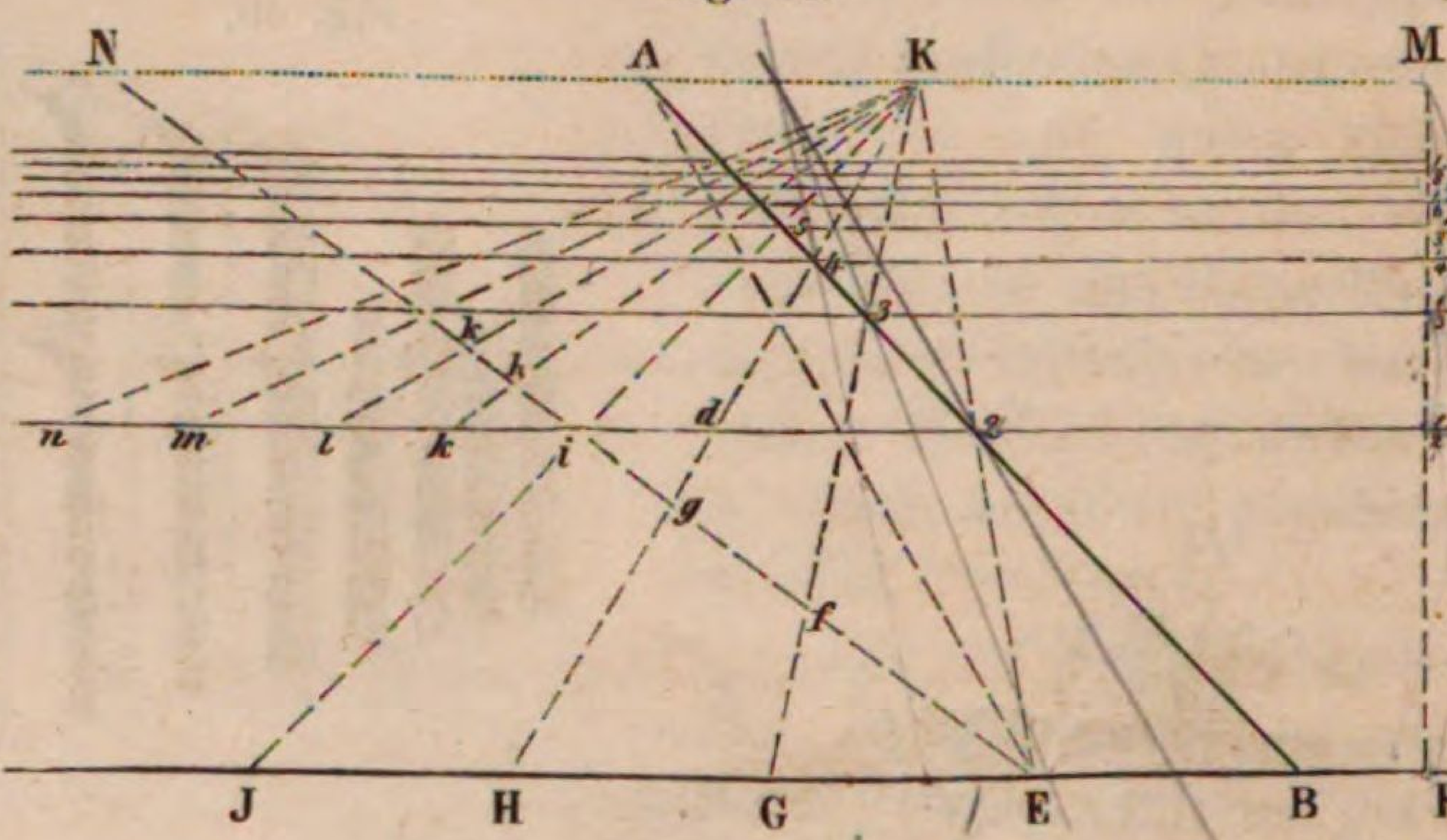
Fig. 50.



Man habe nun in Figur 51 den Punkt 2 auf der Mitte der Linie BA angenommen und durch 2 eine Parallele mit der Grundlinie gezogen, so wird einmal diese Parallele den Raum zwischen letztgenannter Linie und dem Horizont in zwei gleich breite Streifen theilen. Es kommt nun gar nicht auf die bestimmte Grösse des Augenabstandes an, welchen man bei der Zeichnung gebrauchen will, immerhin wird $B2$ eine Tiefe vorstellen, so gross als jener Augenabstand. Ich will es wiederholen: würde man diesen Abstand zwei- oder fünf- oder zehnmal so gross annehmen, als die Länge der menschlichen Figur, welche man bei der Zeichnung zu Grund gelegt, so würde auch $B2$ die zwei-,

oder die fünf-, oder die zehnfache Mannslänge vorstellen. Will man nun dieselbe Länge noch mehrmals auf der Linie BA wiederholen, so hat man nur auf dem Horizont, beliebig wo, einen Hilfspunkt K anzunehmen, die Linie $K2E$ zu ziehen, den erhaltenen Abstand BE mehrmals auf der Grundlinie abzutragen, und alle Theilungspunkte durch weitere Hilfslinien mit K zu verbinden, welche bei 3, 4, 5 u. s. w. auf BA die gewünschten Längen abschneiden werden. (Wie man, nach Fig. 46, vermittels einer Parallelen $2n$ die Theilung noch weiter fortsetzen kann, indem die verjüngte Breite di auf dieser Parallelen wieder mehrmals abgestochen wird, geht aus der Zeichnung deutlich hervor.) Indem man endlich durch alle Theilungspunkte der Linie BA Parallelen zur Grundlinie zieht, erhält man eine Reihe abnehmend breiter Streifen, welche in Wirklichkeit auf der Objectivebene liegen würden, und welche sämmtlich die gleiche Breite hätten, nämlich eine so grosse als der Augenabstand.

Fig. 51.



Man messe und vergleiche nun die Theile auf BA, und zwar von A ausgehend, so wird man finden, dass $A2$ die Hälfte von AB ist; $A3$ das Drittel, $A4$ das Viertel, $A5$ das Fünftel u. s. f. Dieselben Verhältnisse findet man bei jeder anderen Linie, welche die Parallelen durchschneidet, z. B. MF.

Nun weiss aber ein jeder Violinspieler, jeder Guitarrespieler, dass, wenn man den Finger der linken Hand auf die Mitte einer Saite setzt, die untere Hälfte beim Streichen oder Anschlagen einen Ton angibt, welcher genau die Octave des Tones der leeren Saite ist; setzt man den Finger auf das erste Drittel der Saite, so erhält man die Quinte, bei dem Viertel der Saite die Quarte, bei dem Fünftel die Terze jenes Grundtones. So sieht man also, dass auf einer Saite, wenn sie in jenen Tönen klingen soll, welche mit ihrem Grundton harmonisch zusammen stimmen, die Längenverhältnisse genau so genommen werden müssen, wie die Längenverhältnisse unseres perspectivischen Tiefenmaasstabes, wenn die Augendistanz als Maasseinheit der Tiefen genommen wird.

Dieselben Verhältnisse, wenn auch in anderen Zahlen ausgedrückt, herrschen bei jedem perspectivischen Verschwindungsmaasstabe. Man betrachte z. B. in voriger Figur die Linie EN. Sie ist von einem Theilpunkte der Grundlinie nach einem beliebigen Punkte N des Horizontes gezogen, wird aber durch die Hilfslinien, welche nach K gehen, in die gleichen Theile Ef, fg, gi u. s. w. getheilt. Diese Theilung einer schrägen Linie in gleiche, aber perspectivisch abnehmende Theile nennt man einen Verschwindungsmaasstab. Jetzt ist allerdings Nf nicht mehr die Hälfte von NE, Ng nicht mehr das Drittel u. s. w., allein die perspectivische Verjüngung der in Wirklichkeit gleichen Theile ist doch noch harmonisch, weil je zwei aufeinanderfolgende Theile,

z. B. Ef und fg, in demselben Grössenverhältniss zu einander stehen, wie die ganze Länge NE und der Ueberrest Ng. Wäre z. B. fg drei Fünftel von fE, so müsste auch Ng drei Fünftel von NE sein. Alle diese Verhältnisse sind rein unabhängig von der Lage des Augenpunktes, so wie von der Grösse des Augenabstandes, ungefähr so wie die Harmonie von Terz und Quinte mit dem Grundton unabhängig ist von der absoluten Höhe und Tiefe dieses Grundtones. Aber interessant bleibt gewiss diese Uebereinstimmung zwischen den harmonischen Tönen oder ihren entsprechenden Saitenlängen und den Abtheilungen eines perspectivischen Tiefen- oder Verschwindungsmaasstabes; auch wird man leicht begreifen, wie eine nicht motivirte Unregelmässigkeit in solcher Eintheilung auf das gebildete Auge fast ebenso verletzend wirken muss, als eine unaufgelöste Dissonanz auf das musikalisch gebildete Ohr.

§ 49. Zusatz. Der ältere Vernet soll beim Entwurfe seiner Seestücke eine Eintheilung wie Figur 51 gebraucht haben, um für die Wellenlagen eine perspectivische Verjüngung zu gewinnen. Ich habe keine Gelegenheit gehabt mich davon zu überzeugen, allein beim Betrachten einiger radirter Blätter des Niederländers Seemann ist mir, wie wol jedem, die ungemeine Naturwahrheit der Darstellung aufgefallen, einer Wahrheit, welche nur das Ergebniss scharfer Beobachtung sein konnte. Hier die getreue Copie von einer Partie aus einem dieser Blätter.

Die roth eingedruckten Hilfslinien werden zeigen, wie genau die Linien der

Fig. 52.

Wellengipfel und der Wellenthäler nach einem perspectivischen Verschwindungspunkte hingehen und wie die Breitenabstände dieser Gipfellinien fast vollkommen gleich sind. Man darf mit ziemlicher Gewissheit annehmen, dass der Künstler eine solche Eintheilung zwar nicht gebraucht hat, dass er vielmehr bei

seinen Darstellungen des herrlichen Schauspieles einer bewegten See keinem anderen Führer gefolgt ist, als seinem durch lange Beobachtung geschärften Auge. Indess wird das Beispiel doch zeigen, wie die unabänderlichen Regeln der Perspective auch da ihre Anwendung finden, wo auf den ersten Anblick nur wildeste Freiheit, die Regellosigkeit selbst zu herrschen scheint; es wird aber auch zeigen, wie nützlich eine Kenntniss jener Regeln für denjenigen Künstler sein kann, dessen Auge noch nicht bis zur feinsten Schärfe der Beobachtungskraft ausgebildet worden.

Noch Einiges über perspectivische Theilungen.

§ 50. Es ist bereits gesagt worden, dass unter dem Ausdrucke „Verschwindungsmaasstab"*) das Bild einer jeden geraden Linie verstanden werden soll, worauf in Wirklichkeit gleiche Theile abgetragen sind, die sich aber perspectivisch abnehmend darstellen. Der Tiefenmaasstab gehört hierher, allein dieser Name gilt für den besonderen Fall, wenn die eingetheilte Linie in Wirklichkeit rechtwinklig gegen die Bildfläche steht, ihre Perspective also den Augenpunkt als Verschwindungspunkt hat; alle anderen schräg gegen die Bildfläche gerichteten Linien haben einen vom Augenpunkte verschiedenen Verschwindungspunkt, und für ihre perspectivische Eintheilung gilt der allgemeinere Name des Verschwindungsmaasstabes.

Diejenigen Linien, welche mit der Bildfläche parallel laufen, wie die nach der Höhe oder Breite gerichteten und welche keinen perspectivischen Verschwindungspunkt haben, behalten ihre gleiche oder mit der Wirklichkeit im gleichen Verhältniss stehende Eintheilung. Diese bildet daher niemals einen Verschwindungsmaasstab.

Es treffen hier wieder zwei Fundamentalsätze der perspectivischen Darstellung zusammen, auf die wir nicht genug hinweisen zu können glauben, nämlich:

Alle ebenen Flächen, die ihrer Länge nach mit der Bildfläche parallel laufen, stellen sich zwar verkleinert, sonst aber in ihren wahren Verhältnissen dar. Parallele Linien auf solchen Flächen bleiben auch in der Zeichnung parallel, und gleiche Eintheilungen bleiben auch in der Zeichnung so.

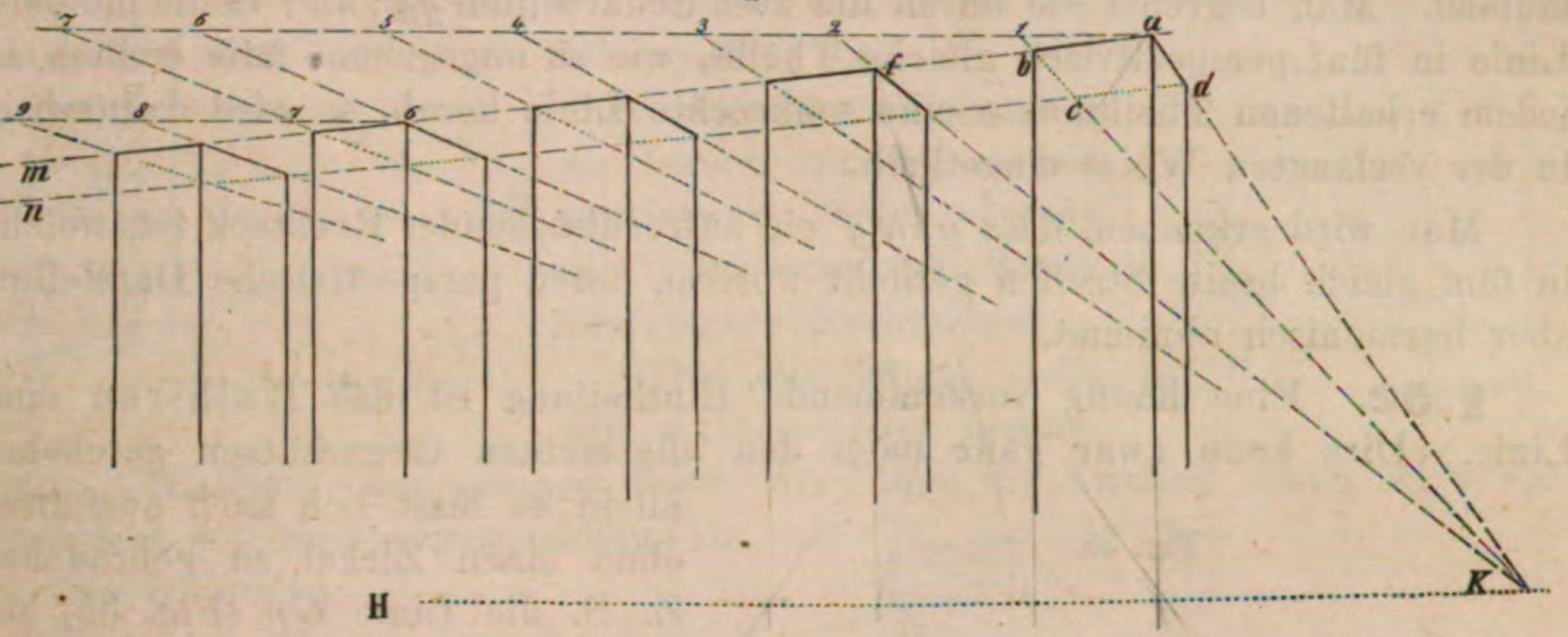
Alle ebenen Flächen aber, welche irgendeinen Winkel mit der Bildfläche bilden, zeigen sich nicht nur verkleinert, sondern auch verkürzt; parallele Linien, welche auf diesen Flächen vorkommen, streben in der Zeichnung nach einem gemeinsamen Verschwindungspunkte, und Eintheilungen in gleiche Theile stellen sich harmonisch abnehmend dar.

---

*) Im Französischen heisst der Augenpunkt point de vue, dasselbe Wort bezeichnet aber auch den Gesichtspunkt, worunter man im Deutschen stets nur den Ort des Auges versteht. Mit point of sight wird im Englischen bisweilen auch der Augenpunkt bezeichnet, häufiger jedoch ist point of sight der Gesichtspunkt und the centre of the picture der Augenpunkt. Point évanouissant oder auch point de fuite heisst ein Fluchtpunkt, échelle de fuite der Fluchtmaasstab. Im Englischen hat man hierfür nur: vanishing point, und vanishing scale.

§ 51. Wo sich bei Eintheilungen gewisse Vortheile, gewisse Abkürzungen darbieten, wird man begreiflich dieselben zu benutzen streben, was wir an einigen Fällen erläutern wollen.

Fig. 53.



Es sei z. B. an der geraden Linie *am* (Fig. 53) ein Quadrat *abcd* gezeichnet; man will an derselben Linie noch eine Anzahl gleicher und gleich entfernter Quadrate zeichnen, etwa als Köpfe von Holz- oder Steinpfosten; das erste soll bei *f* anfangen. Da in unserem vorliegenden Falle der Verschwindungspunkt *K* zweier Quadratseiten *ad* und *bc* zugängig ist, so spart man eine doppelte Arbeit, wenn man diesen Verschwindungspunkt zugleich als Theilungspunkt benutzt. Nachdem man daher a7 parallel mit dem Horizont gezogen, auch die Seite *dc* etwa bis *n* verlängert hat, sowie die Seite *cb* bis nach 1, so ziehe man zuerst *Kf*2, sodann trage man die Breite *a*1 von 2 nach 3, den Zwischenraum 1, 2 von 3 nach 4 u. s. f. und verbinde alle Theilungspunkte mit *K*, so erhält man dadurch nicht nur die Eintheilung auf *am*, sondern auch die völligen Quadrate.

Man kann aus dem Beispiel auch entnehmen, dass es bei solcher Arbeit gar nicht darauf ankommt, ob die zu theilende Linie über oder unter dem Horizont liegt. Nur in grosser Nähe beim Horizont könnte es sich treffen

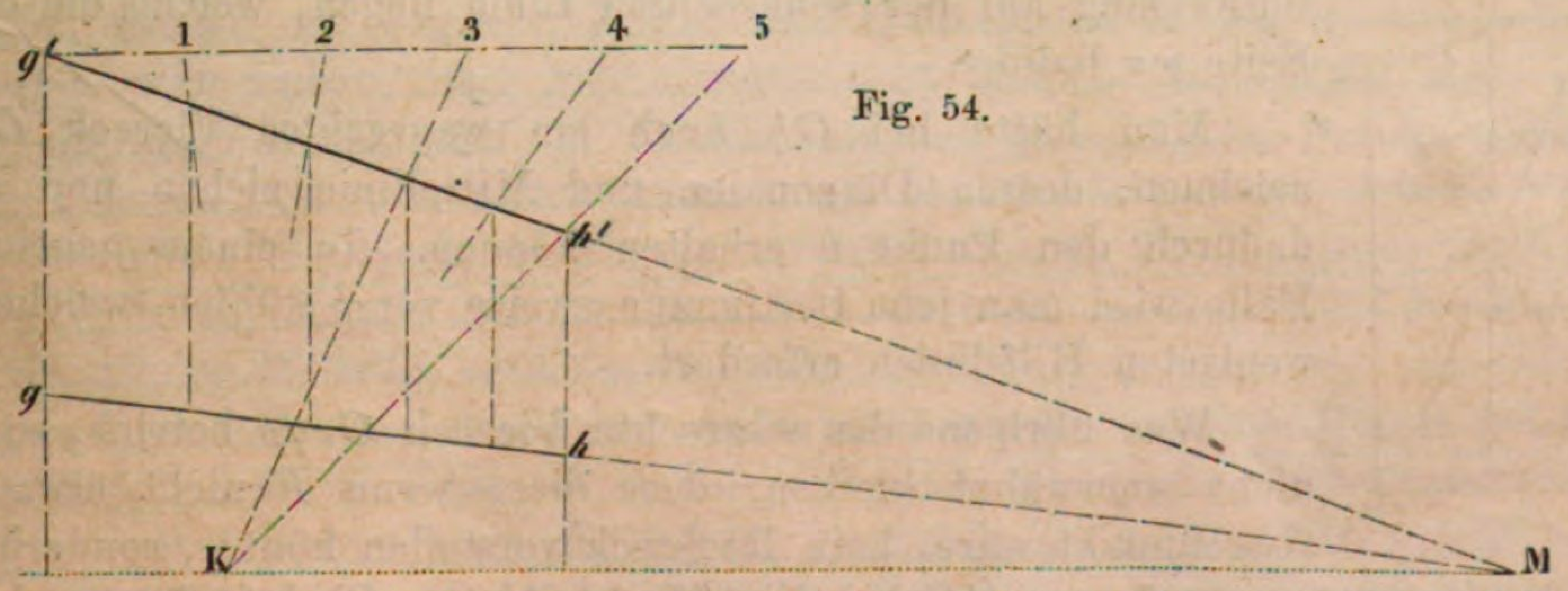


Fig. 54.

dass alle Linien sehr nahe auf einander fielen, sich sehr schräg durchschnitten, wodurch die Ausführung unsicher und misslich würde.

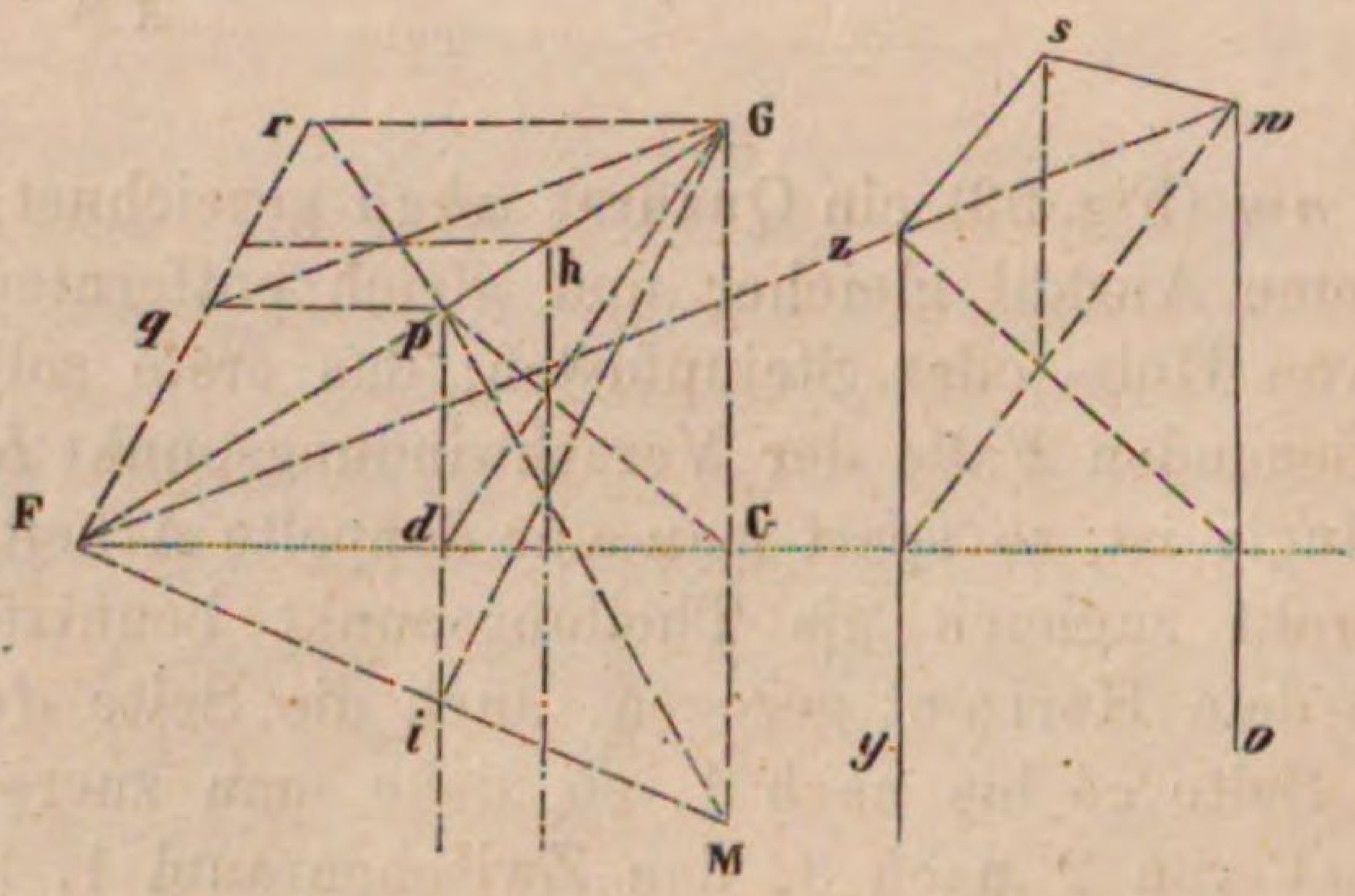
In solchem Falle hat man mancherlei Auskunftsmittel.

Die Linie *gh* z. B. (Fig. 54) soll in fünf gleiche Theile getheilt werden, und bei ihrer nahen Lage am Horizont könnte der oben berührte Misstand eintreten. Ihn zu umgehen, ziehe man in grösserer Höhe die Linie *g′h′* perspectivisch parallel mit *gh*, d. h. nach demselben Verschwindungspunkt *M* laufend. Man begrenze sie durch die zwei Senkrechten *gg′*, *hh′*; theile die obere Linie in fünf perspectivisch gleiche Theile, wie es angegeben, fälle endlich aus jedem erhaltenen Theilpunkte eine senkrechte Linie herab, so wird dadurch *gh* in der verlangten Weise eingetheilt.

Man wird erkennen, dass *ghh′g′* ein aufrechtstehendes Rechteck ist, welches in fünf gleich breite Streifen getheilt worden, deren perspectivische Darstellung aber harmonisch abnimmt.

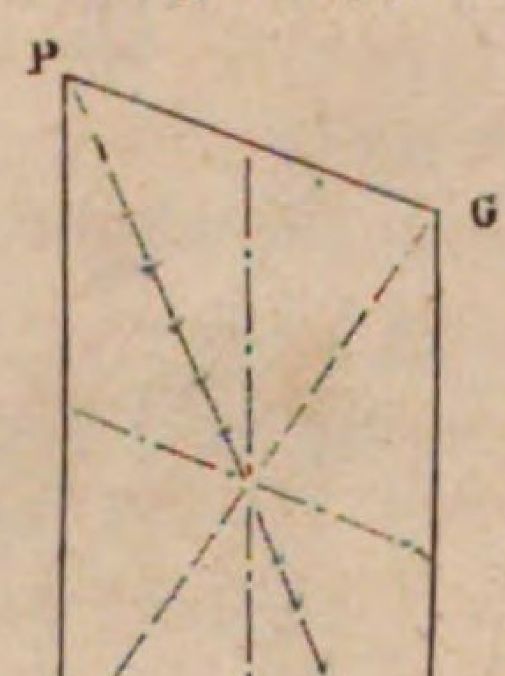
§ 52. Eine häufig vorkommende Eintheilung ist das Halbiren einer Linie. Dies kann zwar ganz nach den allgemeinen Grundsätzen geschehen, allein es lässt sich auch ausführen, ohne einen Zirkel zu gebrauchen. Z. B. die Linie *Gp* (Fig. 55) soll halbirt werden. Man ziehe durch die Endpunkte zwei senkrechte Linien und begrenze sie entweder bei *Cd* durch den Horizont, oder bei *Mi* durch eine Linie, welche mit *Gp* den gleichen Verschwindungspunkt *F* hat. Nun stellt jedes, *GpiM*, oder *GpdC* ein Rechteck dar. Zieht man daher die Diagonalen *Gi* und *pM*, oder *Gd* und *pC*, so kreuzen sich diese im Mittelpunkt eines jeden Rechteckes, und wenn man durch einen dieser Mittelpunkte eine senkrechte Linie zieht, so muss diese durch den gesuchten Halbirungspunkt *h* der Seite *Gp* gehen.

Fig. 55.



So lässt sich z. B. verfahren, wenn man auf eine Wand *owzy* (Fig. 55) einen Giebel setzen wollte. Seine Spitze *s* muss nothwendig auf der senkrechten Linie liegen, welche die obere Seite *wz* halbirt.

Fig. 55 (a).



Man hätte bei *Gh* auch ein wagrechtes Viereck *Grqp* zeichnen, dessen Diagonalen und Mittellinie ziehen und auch dadurch den Punkt *h* erhalten können. In einem gegebenen Falle wird man jene Bestimmungsweise von *h* wählen, welche die wenigsten Hilfslinien erfordert.

Was übrigens das wagrechte Viereck *Grqp* betrifft, so soll nicht unerwähnt bleiben, dass dies, wenn *F* nicht etwa der Augenpunkt wäre, kein Rechteck vorstellen könnte, sondern ein Parallelogramm, wie nebenan *PGMJ* (Fig. 55 a). Aber auch bei einem solchen Viereck kreuzen die Diagonalen sich im Mittelpunkt und wenn man durch diesen Mittelpunkt zwei Parallelen mit den Seiten zieht, so gehen diese durch die Mitten der Gegenseiten.

cdin (Fig. 56) sei ein aufrechtstehendes Rechteck. In derselben Flucht mit diesem will man bei *ml* ein zweites Rechteck zeichnen, von gleicher Höhe und Breite wie das erste.

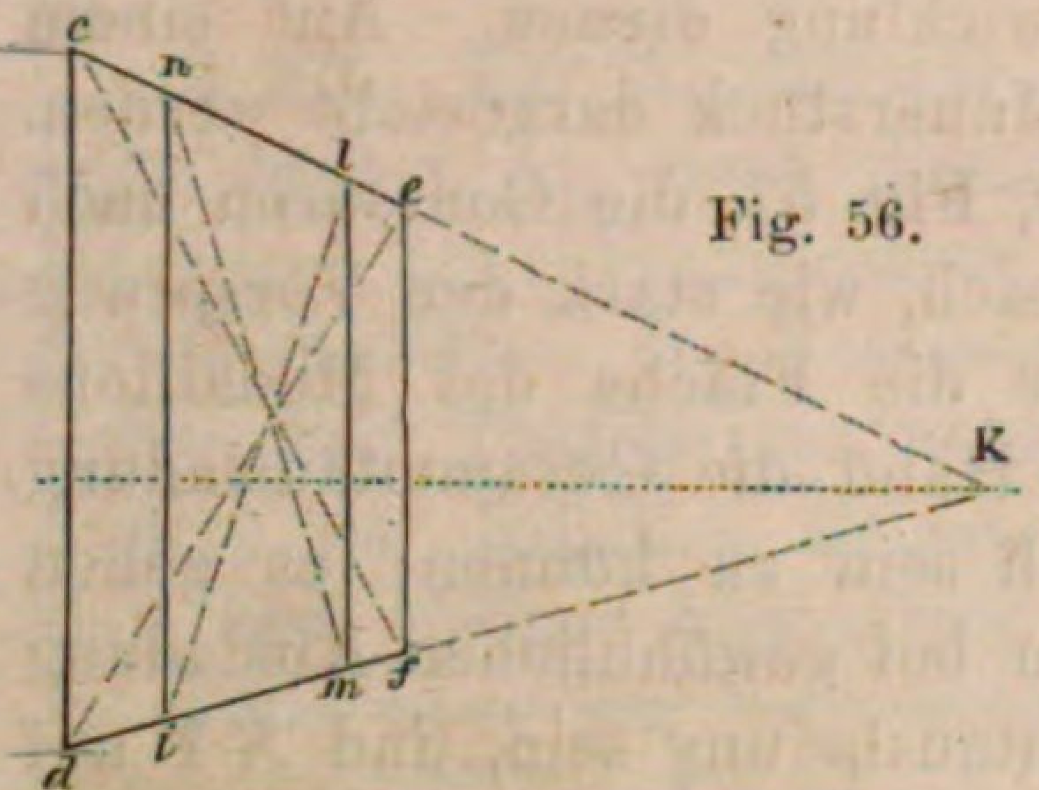
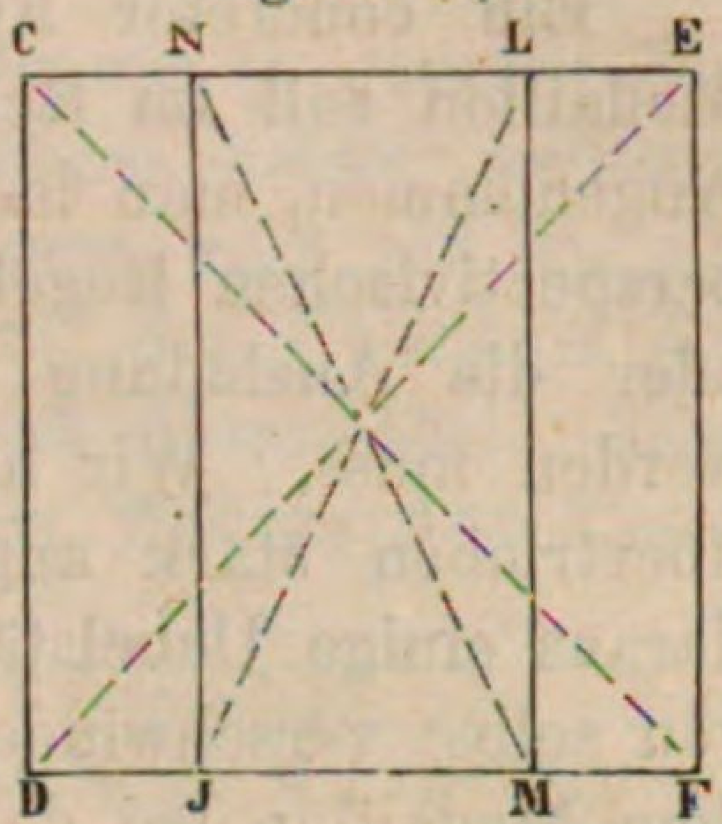


Fig. 56.

Hierzu ziehe man die Diagonalen *nm*, *li* und durch ihren Kreuzungspunkt die Linien *cf*, *de*, so hat man dadurch bei *le* oder *mf* die perspectivische Breite des zweiten Rechteckes.

Fig. 56 (a).



Die Fig. 56 (a) stellt das richtige oder geometrische Verhältniss der vorigen Figur dar, und ihr Anblick schon wird die Richtigkeit der oben angewendeten Construction bekunden.

Wenn es sich nur darum gehandelt hätte, die Breite *cn* bei *le* noch einmal zu wiederholen, wie es etwa nebenan bei Fig. 56 (b) nöthig gewesen, so hätte man auch anstatt der Seite *df* den Horizont benutzen können, wie auch das wiederum ohne weitere Erläuterung deutlich sein wird.

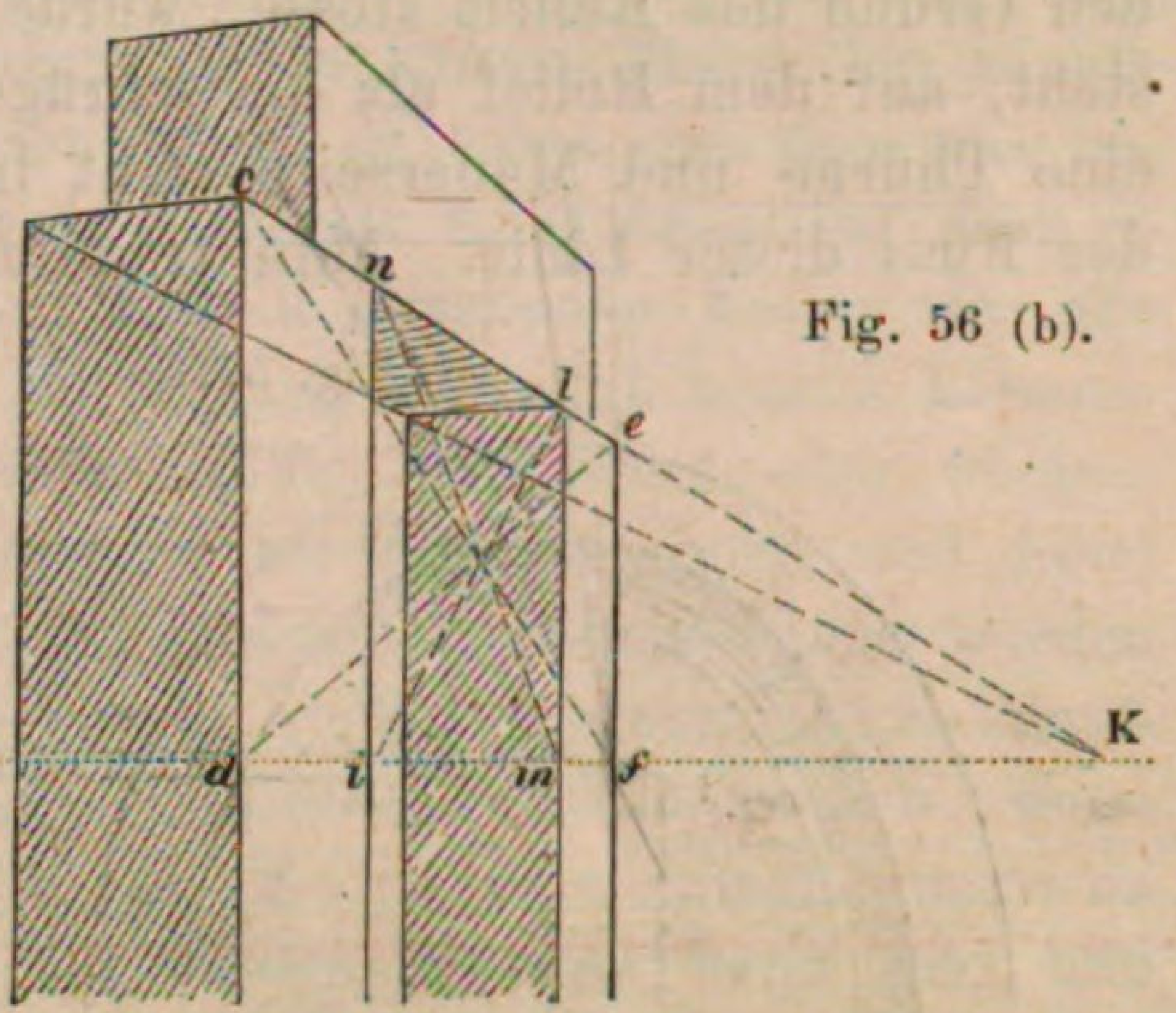


Fig. 56 (b).

Der Tiefenmaasstab bei Reliefs brauchbar.

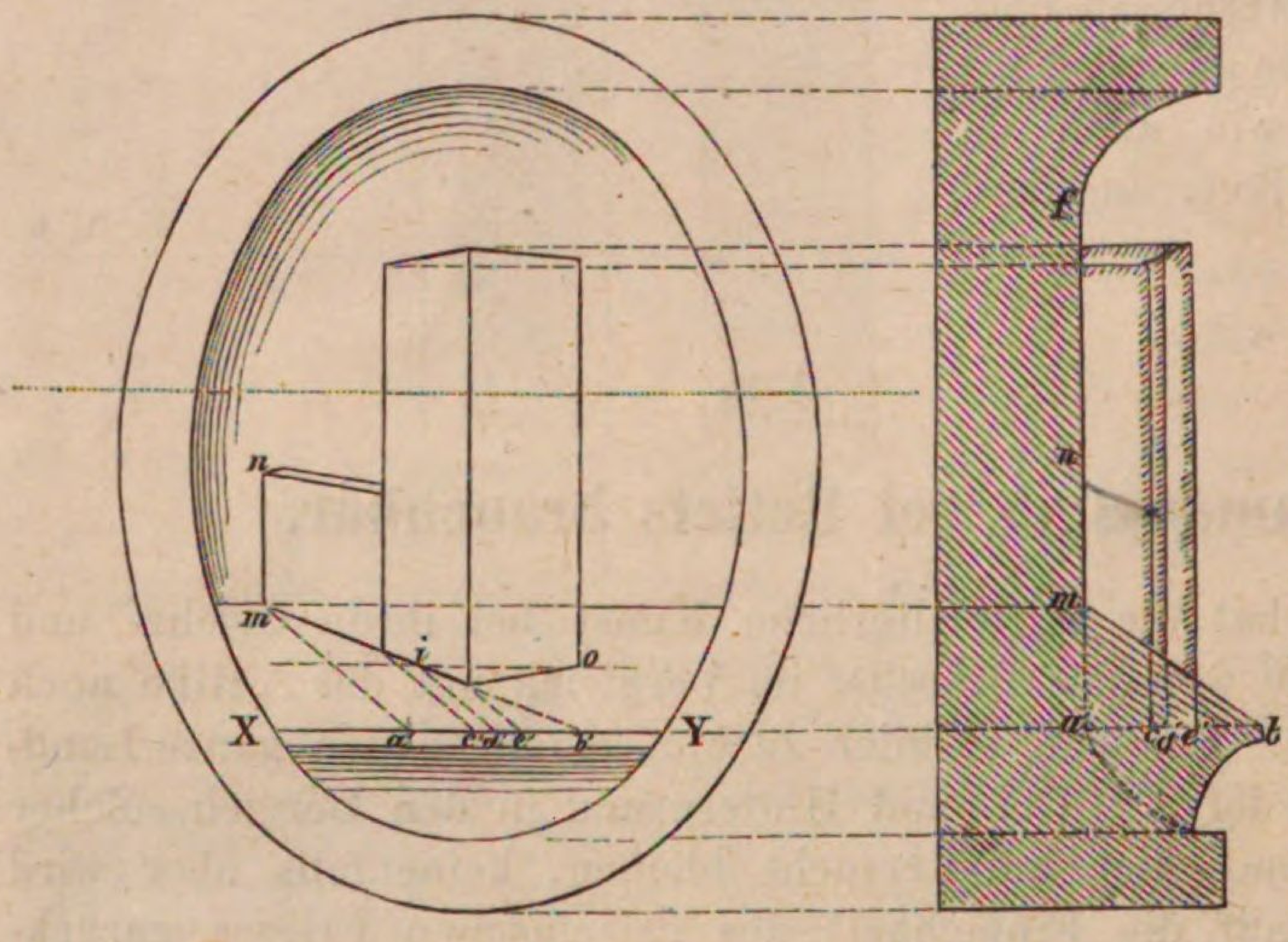
§ 53. Bekanntlich hat die mittelalterliche Kunst bei ihren Ciselir- und Schnitzwerken gezeigt, wie weit das Basrelief im Vergleich mit der Antike noch ausgebildet werden könne. Ob man wirklich zu weit gegangen war, ganze Landschaften, Scenen mit Vorder-, Mittel- und Hintergrund in den Bereich solcher Darstellung zu ziehen, mag hier ununtersucht bleiben, keinenfalls aber wird man sich hierbei mehr auf die Einfachheit des griechischen Frieses zurückdrängen lassen, der fast nichts kannte, als eine Reihe von Figuren im Profil oder in leichter Dreiviertelswendung. Architektonische Theile, ganze Gebäude, Beiwerke verschiedenster Art werden sich nicht mehr von der Wand des Reliefs, vom Grund der Medaille verdrängen lassen.

Dass Darstellungen dieser Art wieder nach perspectivischen Regeln gebildet werden müssen, darüber besteht wol kein Zweifel, allein schwerlich dürften Bildhauer und Medailleure über die hierbei zu befolgenden Grundsätze einig sein, weil in der That solche Grundsätze weder aufgestellt, noch weniger als allgemein giltig angenommen sind. Bei diesen Arbeiten sieht sich der Künstler lediglich auf sein Gefühl beschränkt, dies aber, sich allein überlassen, ist oft ein unsicherer Führer, der uns sehr in die Irre leiten kann. In dieser Rücksicht kann

es gewiss nur angemessen erscheinen, bei der Perspective den leitenden Faden zu suchen. Darum folgen hier einige bezügliche Ideen, über deren Brauchbarkeit in letzter Instanz begreiflich nur die Künstler vom Fach werden entscheiden müssen.

Ein concreter Fall mag als Stoff zur Entwicklung dienen. Auf einem Medaillon soll im Relief ein Thurm mit einem Mauerstück dargestellt werden. Angenommen, man habe in der folgenden Ansicht, Fig. 57, die Contouren nach perspectivischen Regeln festgesetzt, und es frage sich, wie stark der Vorsprung oder die Ausladung jeder einzelnen Linie über die Fläche des Medaillons werden muss. Wir haben in dem Profil rechter Hand die Gesammtausladung übertrieben stark angenommen, nur um deutlich sein zu können; es gehen daraus einige Uebelstände hervor, welche indessen bei gewöhnlicher Ausladung von selbst verschwinden. *ab* also soll die Gesammtausladung sein, und *XY* auf dem Medaillon sei der vordere Rand der Grundfläche, also die perspectivische Grundlinie derselben. In der Voraussetzung nun, dass die Mauerecke *mn* an den Grund des Reliefs stosse, würde die wagrechte Fläche, worauf der Thurm steht, auf dem Relief als die schräge Fläche *bm* des Profiles erscheinen. Die eine Thurm- und Mauerseite steht im Medaillon auf der Linie *mb'* und *b'* ist der Fuss dieser Linie. Man trage nun aus dem Profil die Ausladung *ab* auf dem Medaillon von *b'* nach *a'*, und theile diese Breite *a'b'* in demselben Verhältniss ein, wie die perspectivischen Tiefen, so wird dadurch das Maass für die Ausladung der einzelnen Linien erhalten werden. Zu diesem Zweck hat man nur *a'* mit *m* zu verbinden, und aus den verschiedenen Punkten auf *mb'* Parallelen mit *a'm* zu ziehen, welche die Grundlinie *XY* in *c'*, *e'* durchschneiden. Dadurch gibt sich bei *a'e'* die Ausladung der vordersten Thurmecke, d. h. so viel müsste diese Ecke oder diese Thurmkante in dem Profil über *af* vorspringen; *a'e'* wäre die Ausladung oder der Vorsprung der Thurmecke linker Hand. Was die Thurmecke rechter Hand betrifft, welche nicht auf der Linie *mb'* liegt, so ziehe man durch diese Ecke eine Hilfslinie *oi* parallel mit dem Horizont und beachte, dass alle Punkte dieser Linie die gleiche perspectivische Tiefe haben, dass daher, nachdem die Linie *id'* parallel mit *a'm* gezogen worden, durch die Breite *a'd'* der Vorsprung von *i* sowol als von *o* gegeben ist.

Fig. 57.



Keinesfalls wird man läugnen können, dass dies Relief wenigstens nach Grundsätzen gebildet ist; ob sie in der Praxis anwendbar sind, möge, wie gesagt, durch sculpirende Künstler erprobt und beurtheilt werden.

Verschiedene Beispiele zur Anwendung und Einübung.

§ 54. Zur Ausführung einer perspectivischen Zeichnung in gerader Ansicht bedarf es, nach dem bisher Vorgetragenen, durchaus keiner weiteren Regeln. Dies Vorgetragene beschränkt sich seinem Wesen nach auf die allgemeinen Sätze, das Festsetzen der Verschwindungspunkte, den Gebrauch der Ganz- und Theildistanzpunkte, sowie der perspectivischen Maasstäbe. Alles Andere war lediglich Erläuterung, sollte nur dienen, dies Wenige dem Leser klar, zum völligen Eigenthum zu machen.

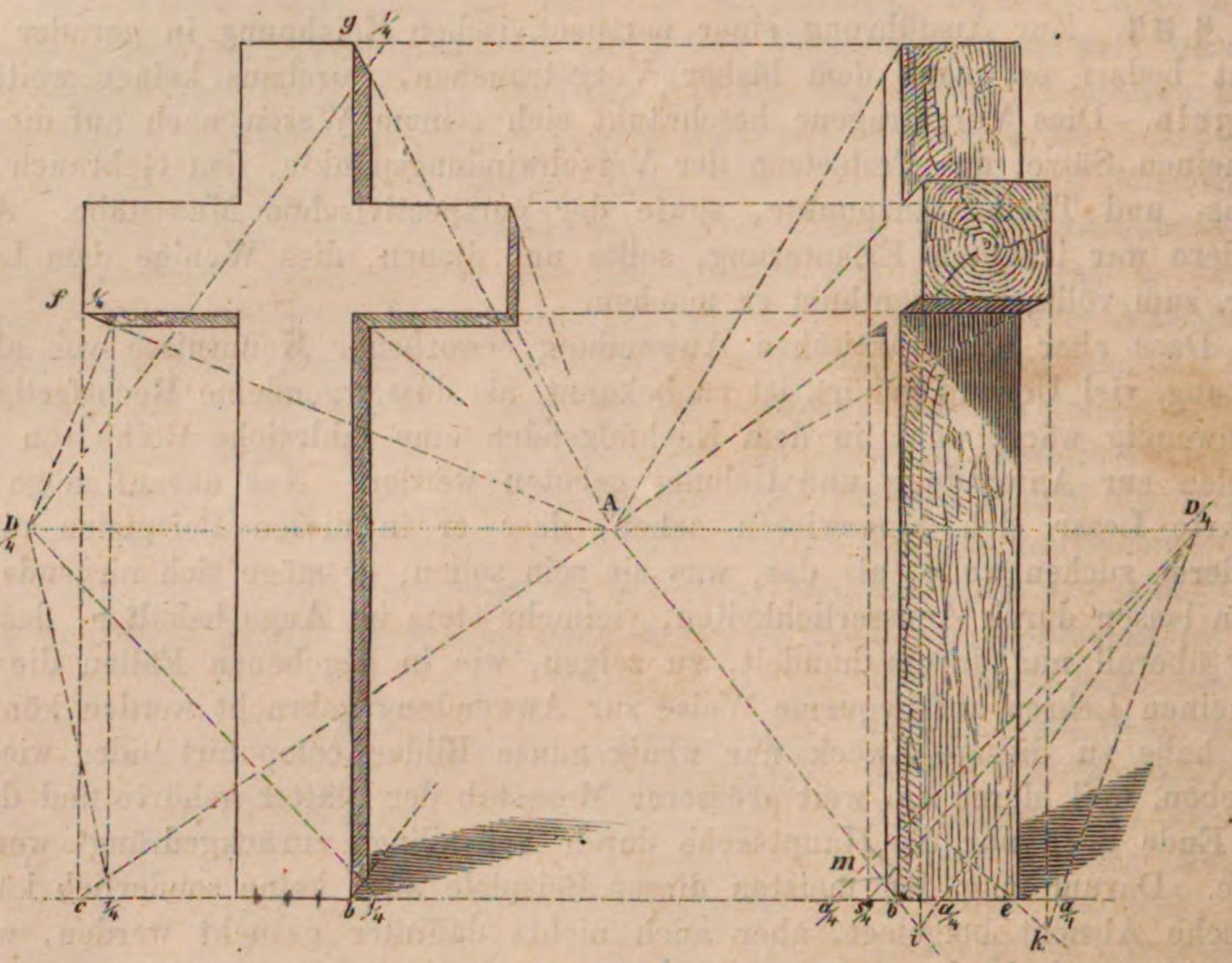
Dass aber zur praktischen Anwendung erworbener Kenntnisse vor allem Uebung, viel Uebung gehört, ist zu bekannt, als dass irgendeine Rechtfertigung nothwendig wäre, wenn in dem Nachfolgenden eine zahlreiche Reihe von Beispielen zur Anwendung und Uebung geboten werden. Nur darauf möge der geehrte Leser sich hingewiesen sehen, dass er in diesen Beispielen nichts Anderes suchen wolle, als das, was sie sein sollen; er möge sich nirgends beirren lassen durch Aeusserlichkeiten, vielmehr stets im Auge behalten, dass es sich überall nur darum handelt, zu zeigen, wie in gegebenen Fällen die allgemeinen Lehren auf bequeme Weise zur Anwendung gebracht werden können. Ich habe zu diesem Zweck nur wenig ganze Bilder componirt oder wiedergegeben, weil hierzu ein weit grösserer Maasstab der Blätter gehörte und dabei am Ende doch nur die Hauptsache durch Nebendinge zurückgedrängt worden wäre. Darum mag den meisten dieser Beispiele auch keine sonderlich künstlerische Absicht beigelegt, aber auch nichts dahinter gesucht werden, wenn z. B. hier und da der Augenpunkt ganz auf der Seite angenommen, wenn da oder dort eine kleine Augendistanz gewählt werden musste, wenn hier und da ein Verschwindungspunkt etwas ausserhalb des Rahmens der Zeichnung genommen ward u. s. w. u. s. w., denn über diese Dinge ist in Bezug auf ganze Bilder das Nöthige bereits ausführlich genug und wol auch mit genugsamer Weile vorgetragen worden. Bei denjenigen Beispielen, welche zur Uebung ausgeführt werden sollen, wähle man stets einen möglichst grossen Maasstab, wenigstens das Doppelte oder Dreifache von unseren Figuren, es wird dadurch alles nicht nur deutlicher werden, sondern auch weit weniger schwierig, als dies bei kleinen Verhältnissen fast immer der Fall sein wird.

Erste Beispielreihe.

§ 55. Von dem Kreuze (Fig. 58) in gerader Ansicht ist die Vorderseite beliebig angenommen worden, und nur die Bestimmung der Dicke oder Tiefe konnte Gegenstand einer Construction sein. Alle nach dieser Dicke oder Tiefe gehenden Kanten haben vorerst ihre Richtung nach dem Augenpunkt. Angenommen nun, man wollte die Dicke des Stammes und Armes der Breite gleich machen, so hätte man, da ein Vierteldistanzpunkt aufgetragen ist, den vierten Theil der Dicke von *b* oder von *c*, von *f* oder von *g* rechts auf einer horizontalen Linie nach dem Punkte $^1/_4$ abzustechen, und von da nach dem Distanzpunkte linker Hand eine Hilfslinie zu ziehen, um die entsprechende hintere Ecke

abzuschneiden. Irgendeine von diesen vier hinteren Ecken genügt schon, die hintere Contour festzusetzen, da dieselbe durchweg mit der vorderen parallel geht.

Fig. 58.



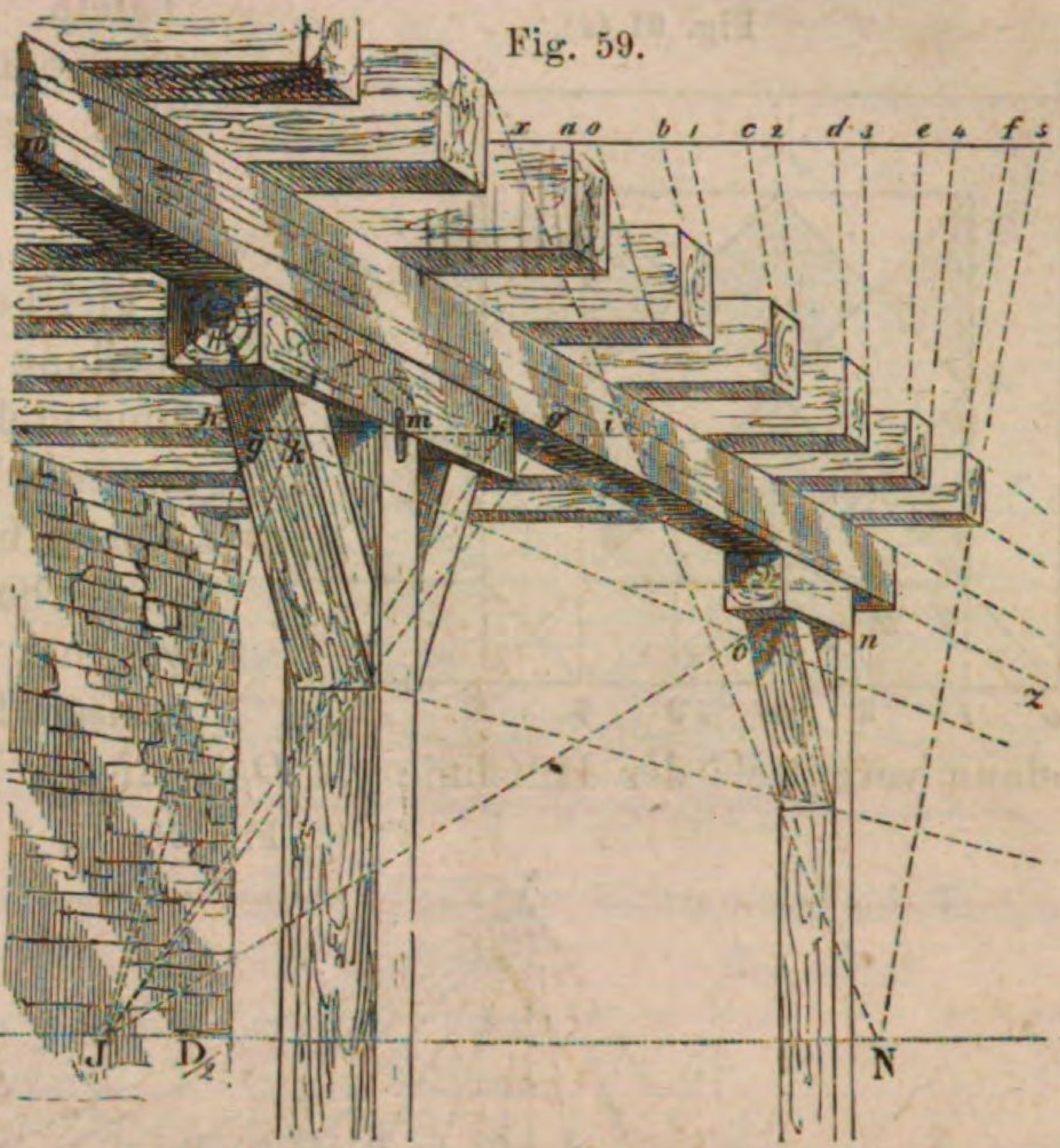
Von dem Kreuze in der verkürzten Ansicht konnte man z. B. die Breite des Stammes bei *be* beliebig annehmen, ebenso die Höhe bis zum Arme und bis zur Spitze. Aus den angenommenen Punkten hat man vorerst wieder Hilfslinien nach dem Augenpunkt zu ziehen, sodann das Viertel der Breite links von *b* nach $s/_4$ zu tragen und von hier aus die Hilfslinie nach dem Vierteldistanzpunkte rechter Hand zu ziehen, um den Fusspunkt der hinteren Kante des Stammes zu erhalten. Das Viertel der Länge eines Armes hätte man von *b* oder *e* rechts nach $a/_4$ zu tragen und von $s/_4$ links nach $a/_4$; sodann wieder wie vorhin zu verfahren, um die Fusspunkte *i* oder *k* und *m* zu erhalten. Das Weitere verdeutlicht die Figur.

Zweites Beispiel. Ein gewöhnliches Gebälk (Fig. 59) ruht hinten auf einer Mauer, vorn auf einem Unterzuge, welcher von Säulen getragen wird. Zur Verstärkung dieses Unterzuges ist auf jeder Säule noch ein Holzstück aufgesattelt, dessen Enden durch Winkelbänder unterstützt werden. Angenommen nun, man habe die erste Säule (etwa nach Anleitung der vorhergehenden Aufgabe) gezeichnet, sowie das Sattelholz und Winkelband links. Der rechten Seite muss sofort die perspectivisch gleiche Länge und symmetrische Lage gegeben werden. Hierzu hat man durch die vordere Mitte der Säule eine wagrechte Linie *hi* gezogen, sodann einen beliebigen Horizontpunkt *J* gewählt. Zwei Hilfslinien, welche dies *J* mit dem linken Endpunkt des Sattelholzes und mit dem oberen Ende des linken Winkelbandes verbinden, durchschneiden die Linie

hi in den Punkten *gk*. Die Abstände *mk* und *mg* trägt man rechts nach *mk'* und *mg'*, und verbindet *k'* wie *g'* mit *J*, wodurch das Verlangte bestimmt wird.

Zwischen dem letzten Balken und demjenigen, wovon die eine Ecke mit *a* bezeichnet ist, sollten ferner in gleichen Weiten noch vier andere Balken gelegt werden. Hierzu zog man die wagrechte Linie *a*5, sodann von einem beliebigen Horizontpunkte *N*, und durch die letzte Balkenecke die Linie *N*5, desgleichen *NO*. Der Raum 05 war nun in fünf gleiche Theile zu theilen, und hierauf die Länge *a*0 von jedem Theilungspunkt 1, 2, 3 etc. nach *b*, *c*, *d* etc. zu stechen, endlich von hier aus die Hilfslinien nach *N* zu ziehen, wodurch die verlangten Balkenköpfe bestimmt waren.

Fig. 59.



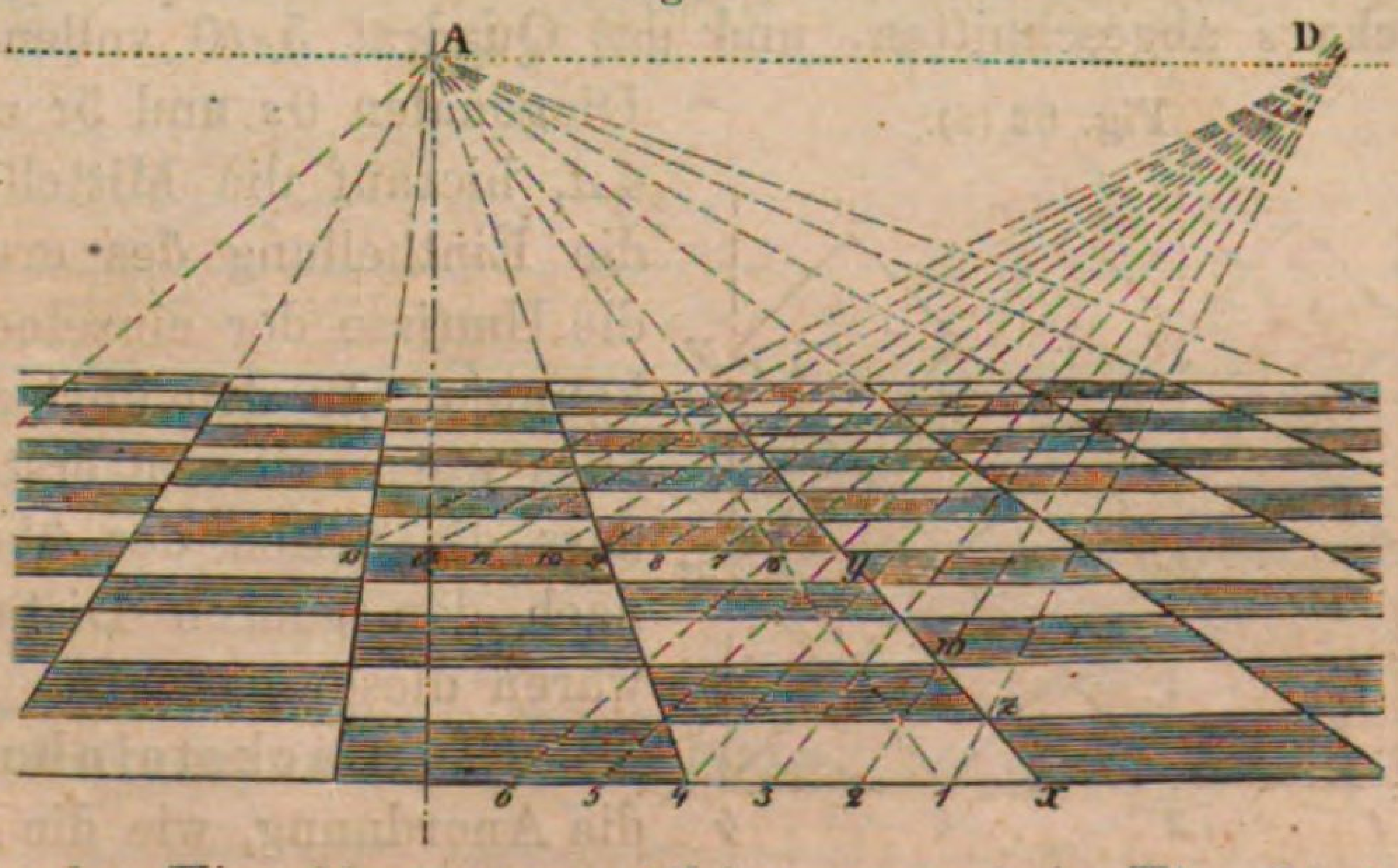
Trug man die Eintheilung *a*0*b*1*c* etc. links von *a* nach *x* u. s. w., so konnte man mit ihrer Hilfe noch einige Balken vorwärts von *a* bestimmen. Der Augenpunkt ist auf Fig. 59 nicht mehr zugängig. Man findet ihn da, wo die verlängerte Linie *wz* den Horizont erreicht. — Das Maass *mg* hat in der Tiefe von *n* noch die Grösse *no*, daher wird *Jo* das hintere Sattelholz begrenzen.

Zweite Beispielreihe.

Einige Fussböden.

§ 56. Die nebenstehende Figur 60 kann einer nur geringen Erläuterung bedürfen. Die gezeichneten Tafeln oder Platten sollen quadratische Form haben. Da wieder ein Vierteldistanzpunkt zugängig war, hatte man eine Plattenbreite in vier gleiche Theile zu zerlegen, um mit Hilfe derselben die Tiefen *xz*, *zw* u. s. w. zu erhalten. Bei *y*67 etc. ist die Eintheilung weiter fortgeführt worden.

Fig. 60.



Zum Entwurf nachstehender Fig. 61 war es nöthig, vorerst in Fig. 61 (a die geometrischen Verhältnisse der Tafeln und Friese festzusetzen. Jede ein-

zelne Abtheilung enthält vier quadratische über Eck gestellte Tafeln, welche selbst wieder ein so gestelltes Quadrat bilden; sie enthält ferner noch acht halbe Tafeln. Die Friesbreite 01 ist so gross angenommen, wie die halbe Diagonale *dg*. Man zog die angegebenen Hilfslinien, um die Punkte 0, 1, 2, *m*, 3, 4, 5 etc. zu erhalten, welche eine Eintheilung von 6 gleichen Theilen bilden. Diese Eintheilung nun hat man auf der Grundlinie in der Fig. 61 (in doppelter Grösse) abgestochen, sie mit denselben Buchstaben bezeichnet, und so oft es anging wiederholt. Die Entfernung von 5 bis *q*/4 hat man dem vierten Theil der ganzen Breite 0 bis 5 gleich gemacht, sodann vermittels der Hilfslinie *q*/4 *D*/4 auf der Linie 5 *A* die hintere Quadrat-

Fig. 61 (a).

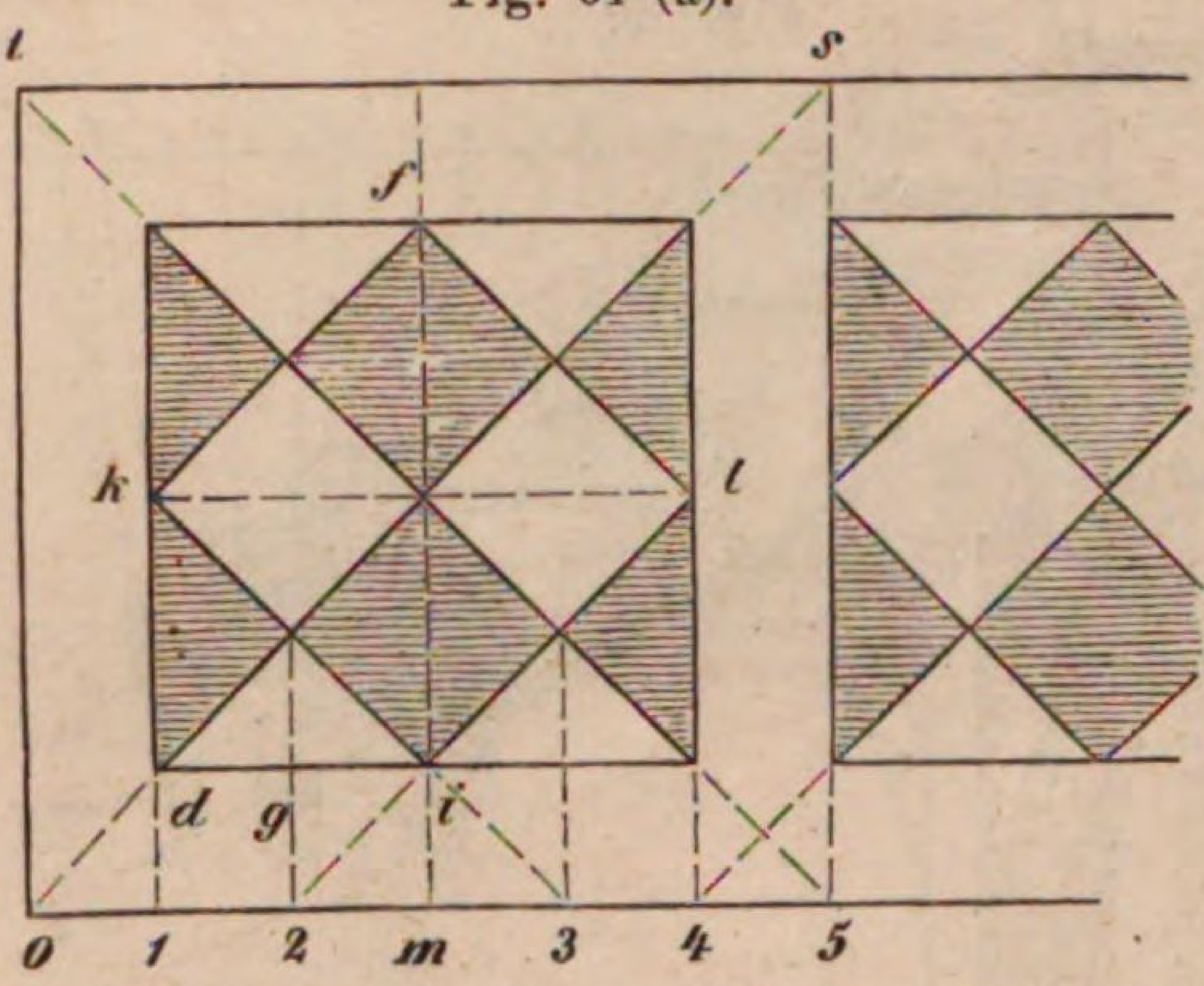
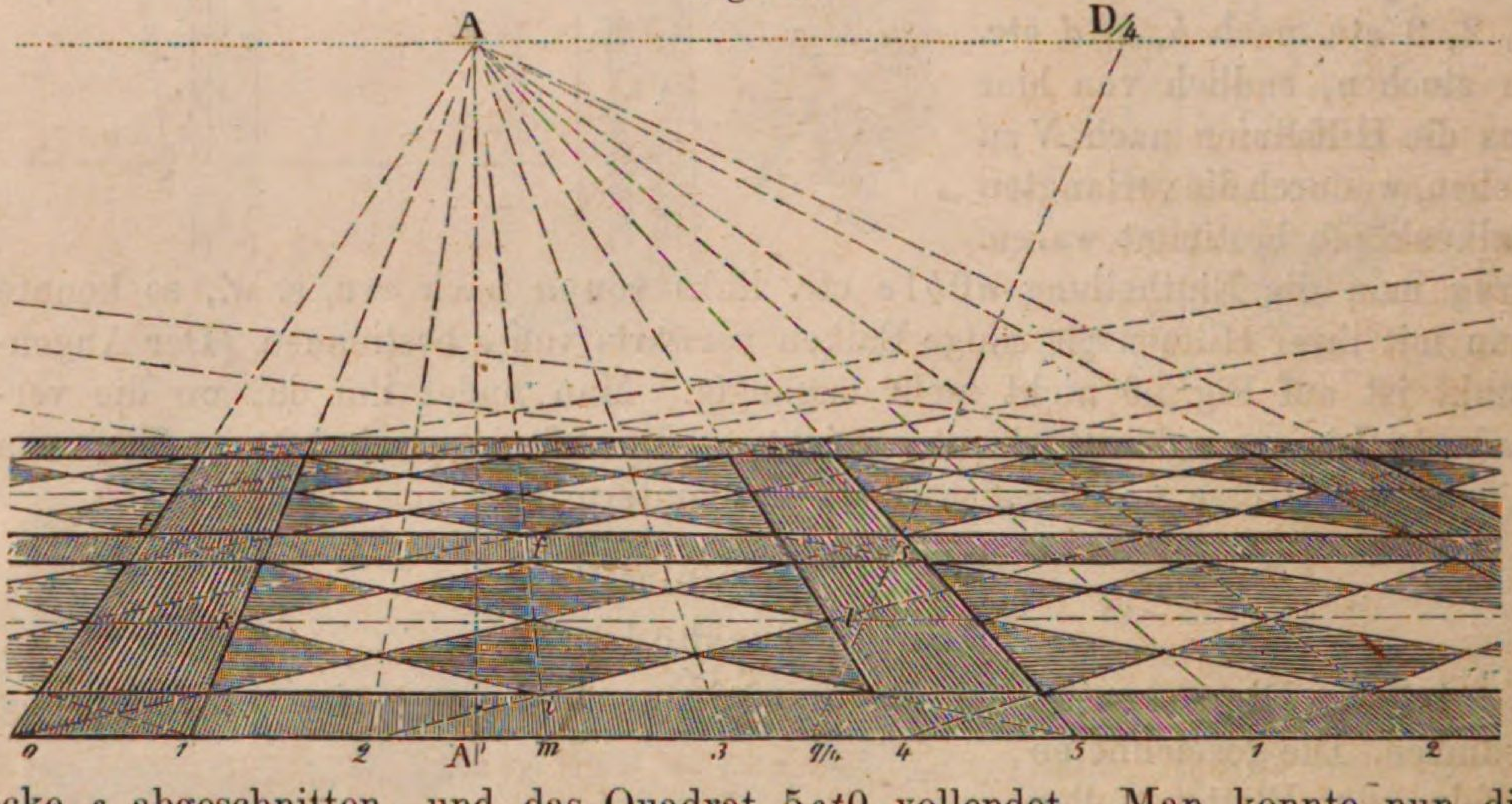
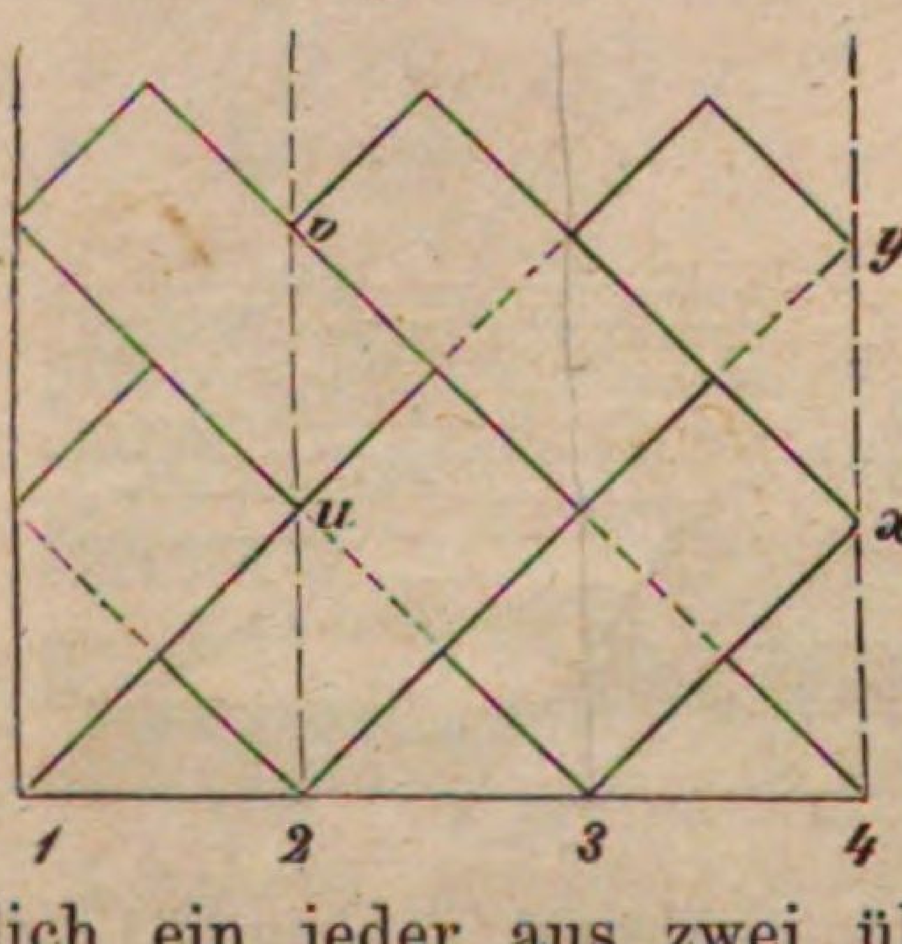


Fig. 61.



ecke *s* abgeschnitten, und das Quadrat 5*st*0 vollendet. Man konnte nun die Diagonalen 0*s* und 5*t* ziehen, sodann die Linie 1*A*, 4*A*, hierauf die Mittellinien *mifA* und *kl*, womit die Eintheilung des ersten Feldes fertig war und die Umrisse der einzelnen Tafeln gezeichnet werden konnten. In den übrigen Feldern wiederholte sich alles wie in diesem ersten. Zu bemerken ist noch, dass die Seiten der über Eck gestellten Quadrate nach den ganzen Distanzpunkten laufen müssten, wären diese zugängig.

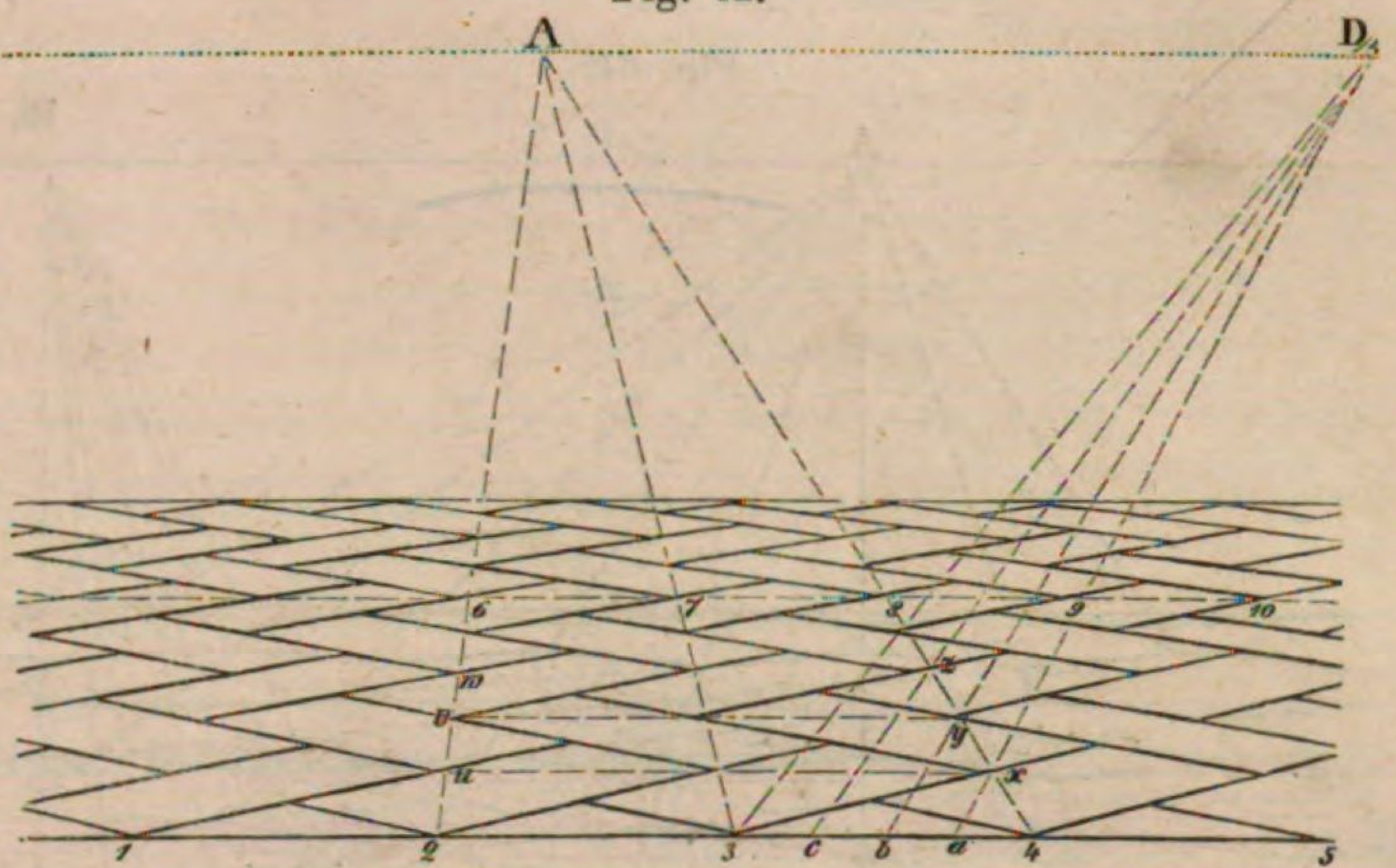
Fig. 62 (a).



Ein Backsteinboden. Die Fig. 62 (a) zeigt die Anordnung, wie die Form der Steine, dass nämlich ein jeder aus zwei über Eck gestellten Quadraten gebildet ist. Nichts einfacher hiernach als der perspectivische Entwurf Fig 62. Nachdem man daselbst

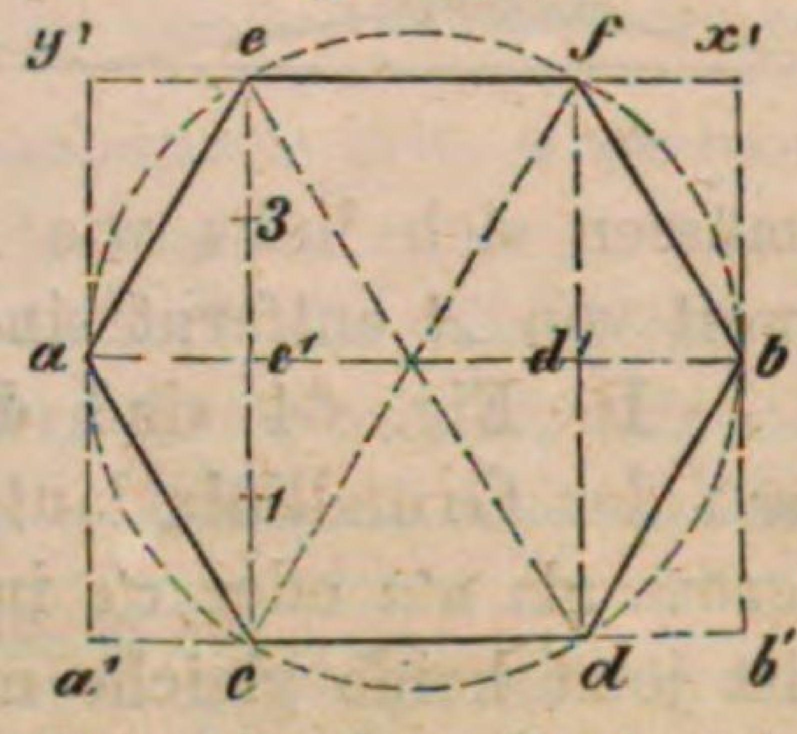
die Breiten 1,2,3,4 etc. passend gross und unter sich gleich angenommen hatte, mussten von hier aus die Kanten der Steine nach den Distanzpunkten gehen. Da aber diese, wie man weiss, niemals zugängig sind, wenigstens nicht innerhalb des Rahmens der Zeichnung, und da man trachten soll, seine Constructionen stets innerhalb dieses Rahmens auszuführen, so ziehe man aus einigen Theilpunkten die Hilfslinien 2*A*, 4*A* etc.

Fig. 62.



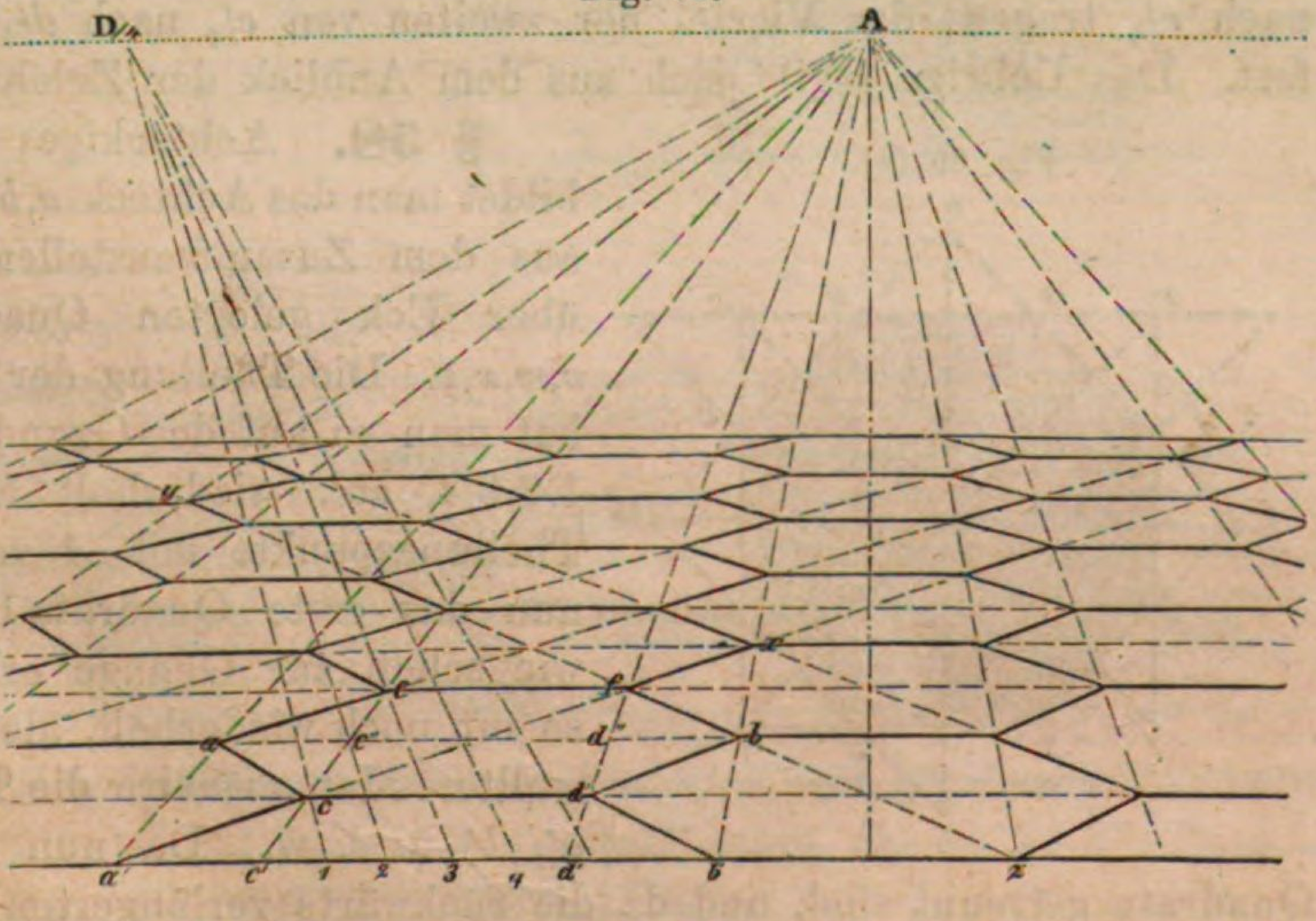
Wegen des Vierteldistanzpunktes $D/_4$ theile man die Breite 4, 3 bei *a*, *b*, *c* in vier gleiche Theile, um vermittels solcher Eintheilung die Tiefenpunkte *x*, *y*, *z*, 8 u. s. w. zu erhalten (welche nach Bedürfniss noch weiter zu vermehren sind). Durch Parallelen zur Grundlinie kann man dieselbe Tiefeneintheilung auch nach *u*, *v*, *w*, 6, 7 übertragen. Sofort sind nur die Linien 3*x*, 2*y*, 1*z* u. s. w. zu ziehen, desgleichen die Linien 3*u*, 4*v*, 5*w* u. s. f.

Fig. 63 (a).



§ 57. Sechseckige Platten oder Backsteine. Ein Sechseck zu zeichnen, beschreibe man (Fig. 63 (a)) zuerst einen Kreis, wobei sich der Radius stets sechsmal auf dem Umfang desselben abstechen lässt. Man ziehe in dem Sechseck die Linie *ce* und *df*, und denke sich um das Sechseck das Rechteck *a′b′x′y′* gezeichnet, wobei *a′c* so gross werden musste als *ac′*, und *cd* so gross als *c′d′*.

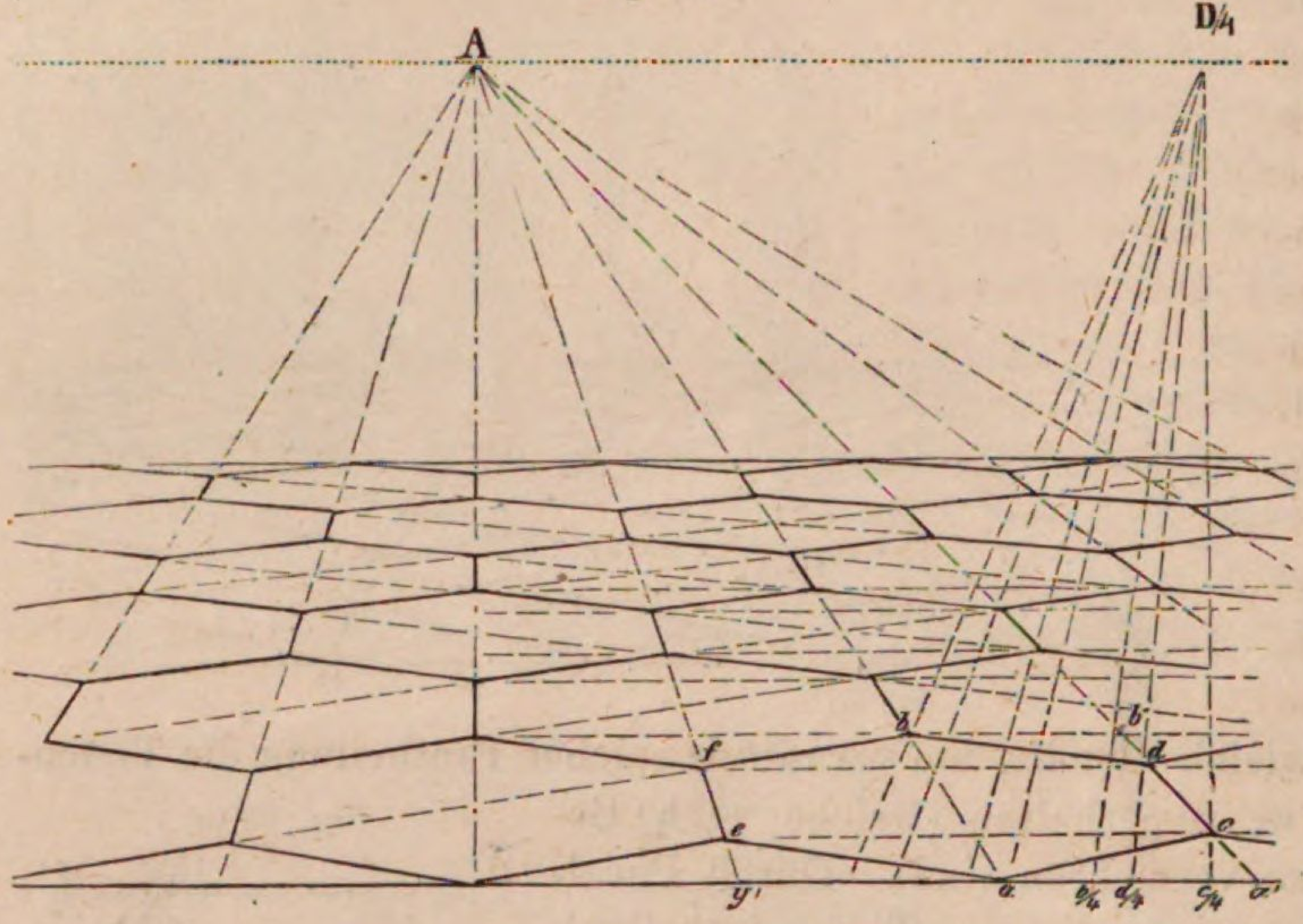
Fig. 63.



Auf der Grundlinie der nebenstehenden Fig. 63 hat man nun die Eintheilung *a′c*, *db′* (etwas vergrössert) nach *a′c′d′b′* abgetragen, (dieselbe ist rechts und links nach Bedarf zu wiederholen); sodann durch die erhaltenen Punkte Hilfslinien nach *A* hin gezogen.

Sodann war die Höhe ce in Figur 63 (a) (wegen der Vierteldistanz) in vier gleiche Theile zu zerlegen, und diese Theile auf der Grundlinie (Fig. 63) von c' aus rechts nach $1, 2, 3, 4, \ldots z$ zu tragen. Vermittels derselben erhielt man auf $c'A$ die Tiefeneintheilung $c'cc''e$ u. s. f. und durch Ziehen von Parallelen mit der Grundlinie eine ähnliche Eintheilung $d'd''f$, bx u. s. w., wodurch die Sechseckpunkte festgesetzt waren.

Fig. 64.

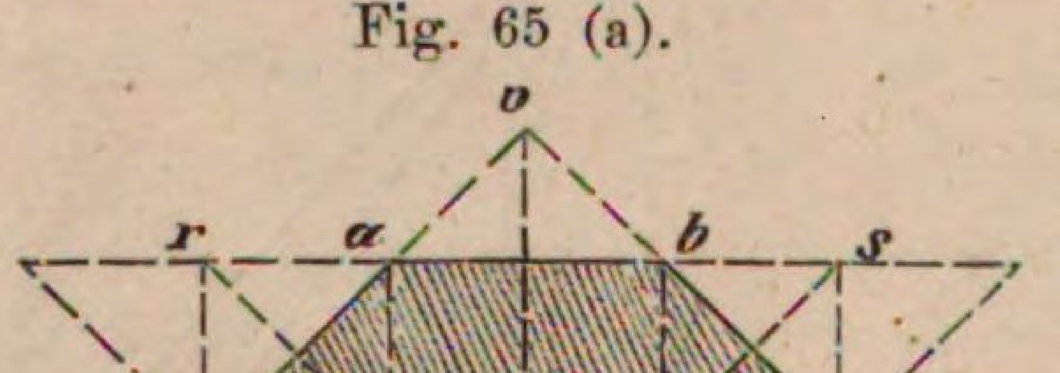


Man beachte bei dem Ausziehen der Seiten, dass $a'cfx$ u. s. w. in gerader Linie liegen müssen, so wie auch $zbfy$ u. s. w. All diese Linien, verlängert, müssen sich links wie rechts in zwei Horizontpunkten vereinen, welche gleichweit von A entfernt sind.

In Fig. 64 sind die Sechsecke über Eck gestellt. Es waren deswegen auf der Grundlinie lauter gleiche Theile $a'a$, ay' u. s. w. abzutragen, jeder so gross als $a'a$ oder $c'c$ in Fig 63 (a). Die Tiefentheilung auf der Linie $a'A$ aber ist jetzt keine gleiche mehr, sondern eine abwechselnde.

Man musste nämlich in Figur 63 (a) erst ac', dann $c'd'$ jedes in vier gleiche Theile theilen, hierauf das Viertel der ersten Linie in Figur 64 von a' links nach $c/_4$ tragen, das Viertel der zweiten von $c/_4$ nach $d/_4$ und so abwechselnd fort. Das Uebrige ergibt sich aus dem Anblick der Zeichnung.

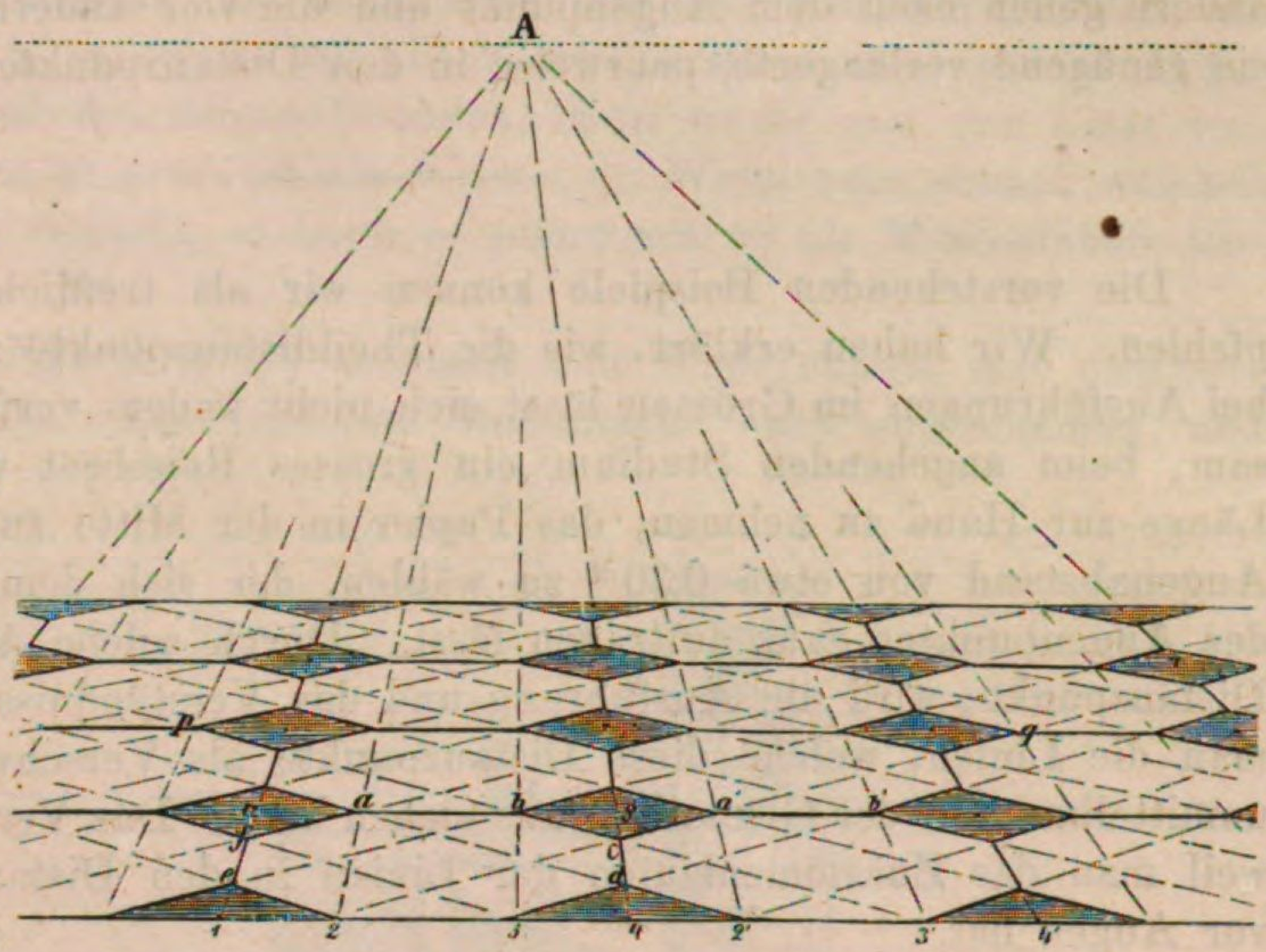
Fig. 65 (a).



§ 58. Achteckiges Parket. Zuvörderst bildet man das Achteck $a, b, c, d, 3, 2, e, f$ Fig. 65 (a) aus dem Zusammenstellen von zwei gleichen, über Eck gelegten Quadraten $1, r, s, 4$ und v, w, x, z. Die Theilung der Quadratseite $1, 2, 3, 4$ hat man so auf der Grundlinie der Fig. 65 bei $1, 2, 3, 4$, etc. wiederholt abgetragen, und die Theilungspunkte mit A verbunden. Nachdem nun das erste Quadrat $1, 4, s, r$ gebildet war, wie schon zur Genüge erklärt, ward dasselbe so oft noch wiederholt, als man Felder erhalten wollte. Man markire die Theilungspunkte a, b, a', b' u. s. w. Da nun die Achtecke durch Quadrate getrennt sind, und da die rückwärts verlängerten Seiten der Quadrate durch die Punkte $2, 3$, $2'3'$ u. s. w. der Grundlinie gehen, so bleibt weiter nichts

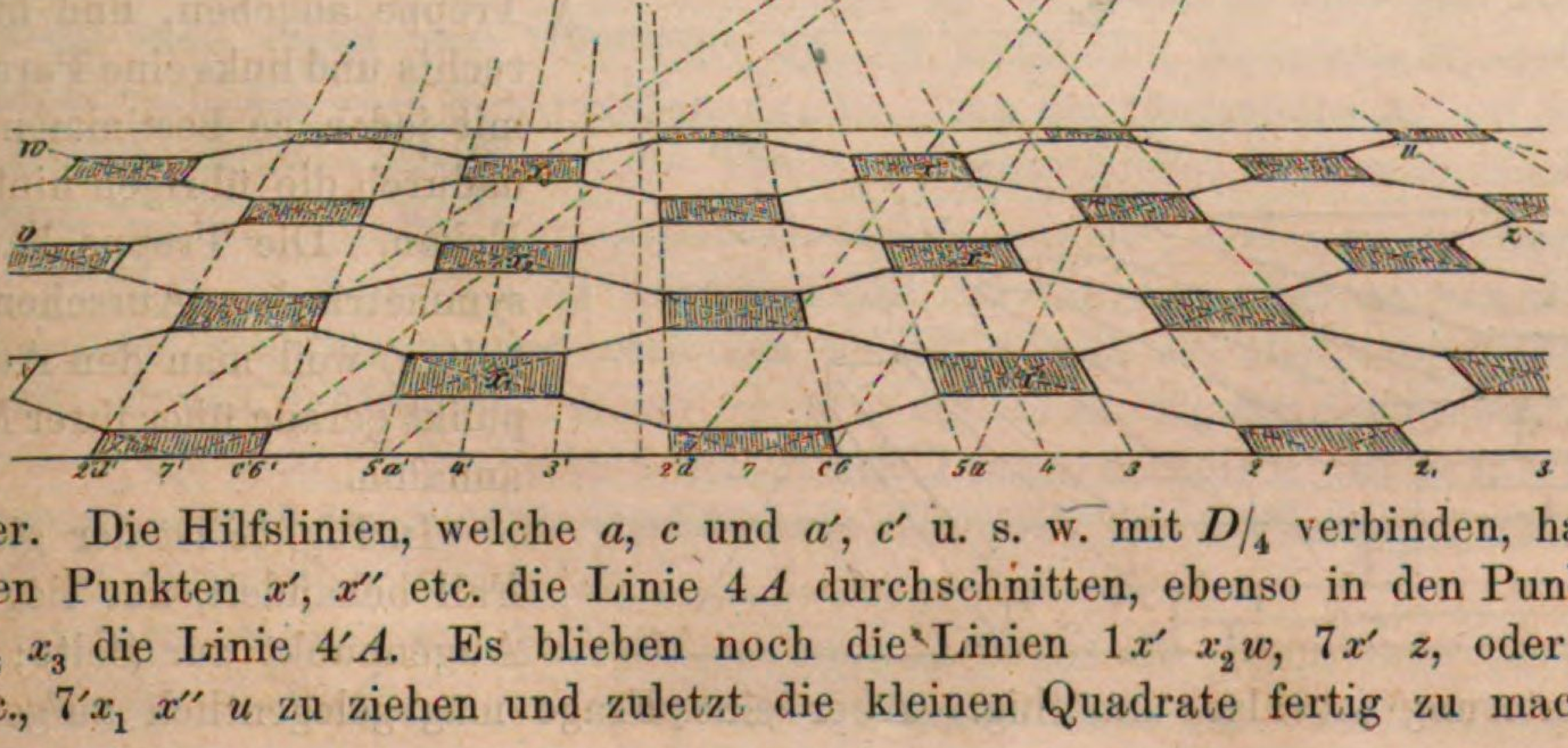
mehr zu thun, als die Linien $2a'q\ldots$ $3db'\ldots$ u. s. w. sowie $2'da,\ldots$ $3'cbp$ u. s. w. zu ziehen und in dieser einfachen Weise das Gerippe der Zeichnung zu vollenden.

Fig. 65.



In der folgenden Fig. 66 sind die Achtecke so geordnet, dass die zwischenliegenden Quadrate parallel mit der Grundlinie zu stehen kamen. Die Eintheilung der Grundlinie zu erhalten, hat man in Fig. 66 (a) ein halbes Achteck in wahrer Gestalt gezeichnet, und dadurch die Punkte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 erhalten, deren Abstände in ihrer Reihenfolge einigemal auf die Grundlinie übertragen worden, worauf man vorerst wieder die Theilungspunkte mit A verband Es blieben nun noch auf den Linien $4A$, $4'A$ u. s. w. die Punkte x', x'', x''' und x_1, x_2, x_3 u. s. w. festzusetzen. Dies geschah wieder mittels des Theildistanzpunktes $D/_4$, indem man zuerst das Viertel von $4x$ (Fig 66 a) auf der Grundlinie von 4 nach a trug, sodann zwei Viertel von a nach c, und noch abwechselnd

Fig. 66. Fig. 66 (a).



weiter. Die Hilfslinien, welche a, c und a', c' u. s. w. mit $D/_4$ verbinden, haben in den Punkten x', x'' etc. die Linie $4A$ durchschnitten, ebenso in den Punkten x_1 x_2 x_3 die Linie $4'A$. Es blieben noch die Linien $1x'$ x_2w, $7x'$ z, oder $7x_1$ v etc., $7'x_1$ x'' u zu ziehen und zuletzt die kleinen Quadrate fertig zu machen.

Die beiden Figuren 65 und 66 unterscheiden sich nur durch den Ort der Quadrate, denn die Achtecke haben in beiden vollkommen gleiche Lage. Zwei Seiten derselben gehen mit der Grundlinie oder dem Horizonte parallel, zwei andere gehen nach dem Augenpunkt und die vier andern müssten, wenn man sie genügend verlängerte, paarweise in den Distanzpunkten zusammenlaufen.

Die vorstehenden Beispiele können wir als treffliche Uebungen nur empfehlen. Wir haben erklärt, wie die Theildistanzpunkte zu benutzen sind, und bei Ausführungen im Grossen lässt sich nicht anders verfahren. Doch ist rathsam, beim angehenden Studium ein grosses Reissbret von etwas über 0,60^{m} Länge zur Hand zu nehmen, das Papier in der Mitte zu befestigen und einen Augenabstand von etwa 0,30^{m} zu wählen, der sich demnach zu beiden Seiten des Augenpunktes ganz auftragen lässt. Durch solche Anwendung der ganzen Distanzpunkte wird die Ausführung und das Verständniss leichter, erstere, weil man die Linien, welche diese Distanzpunkte als Verschwindungspunkte haben, unmittelbar von der Grundlinie aus ziehen kann. Das Verständniss wird leichter, weil man das Zusammenlaufen der Linien in den Distanzpunkten unmittelbar vor Augen hat.

Dritte Beispielreihe.

Treppen.

§ 59. Eine Freitreppe mit doppeltem Antritt (Fig. 67). Man gibt den Stufen derselben gewöhnlich einen Fuss Breite und die Hälfte davon als Höhe. Die vordere Contour wurde beliebig angenommen und die Stufenkanten zuerst als Hilfslinien nach dem Augenpunkt gezogen. Hatte man dann auch die Tiefe einer Stufe angenommen, über die vorderen Ecken hinweg die punktirten Linien gezogen, welche die Steigung der Treppe angeben, und hinten rechts und links eine Parallele mit jeder, so bestimmen sich dadurch die übrigen hinteren Ecken. Die Treppe hat ein symmetrisches Aussehen erhalten, weil man den Augenpunkt gerade über ihrer Mitte annahm.

Fig. 67.

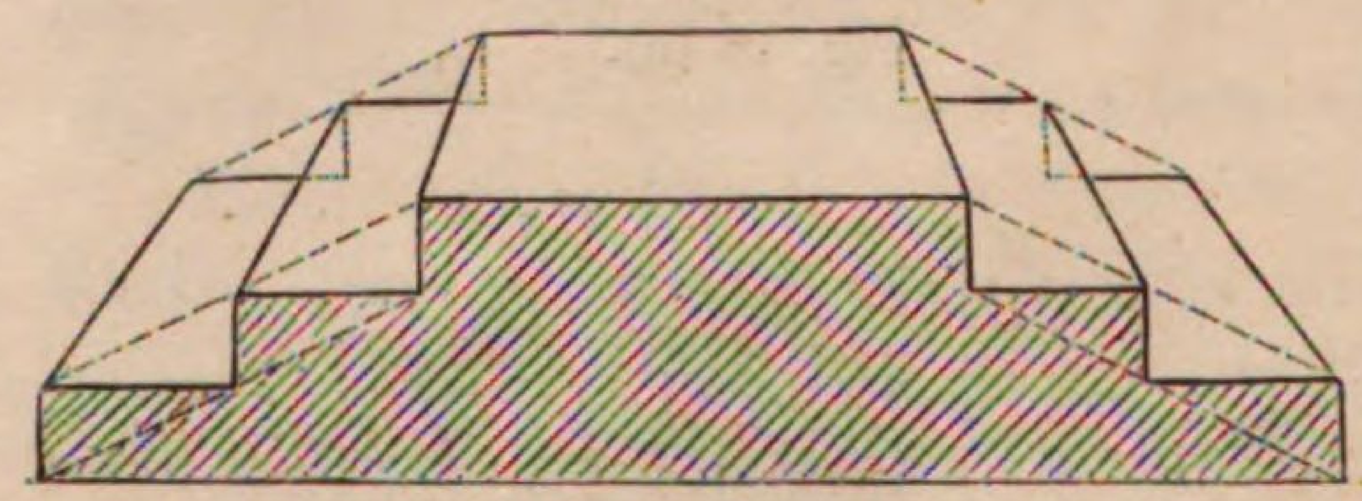
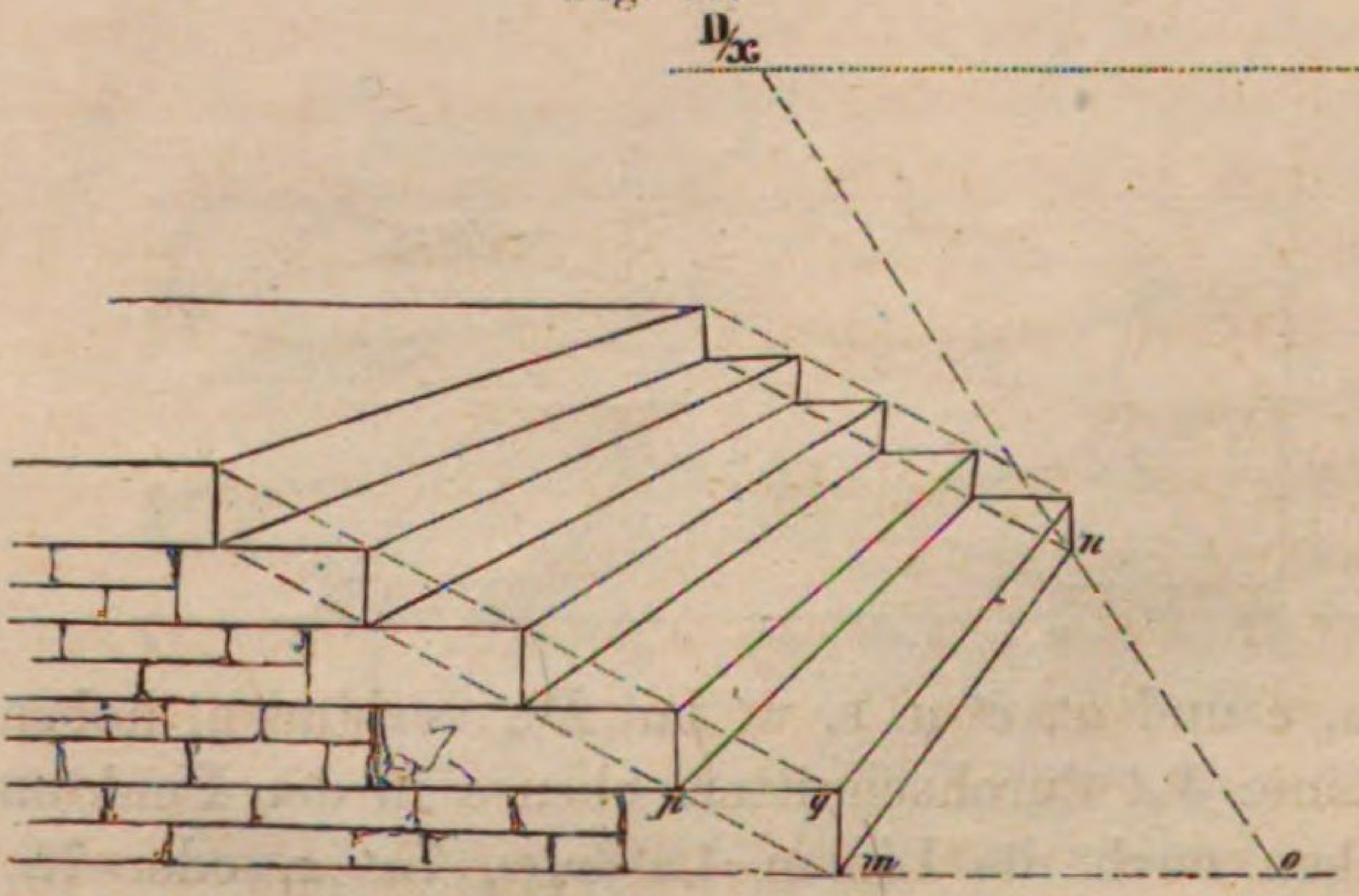


Fig. 68.

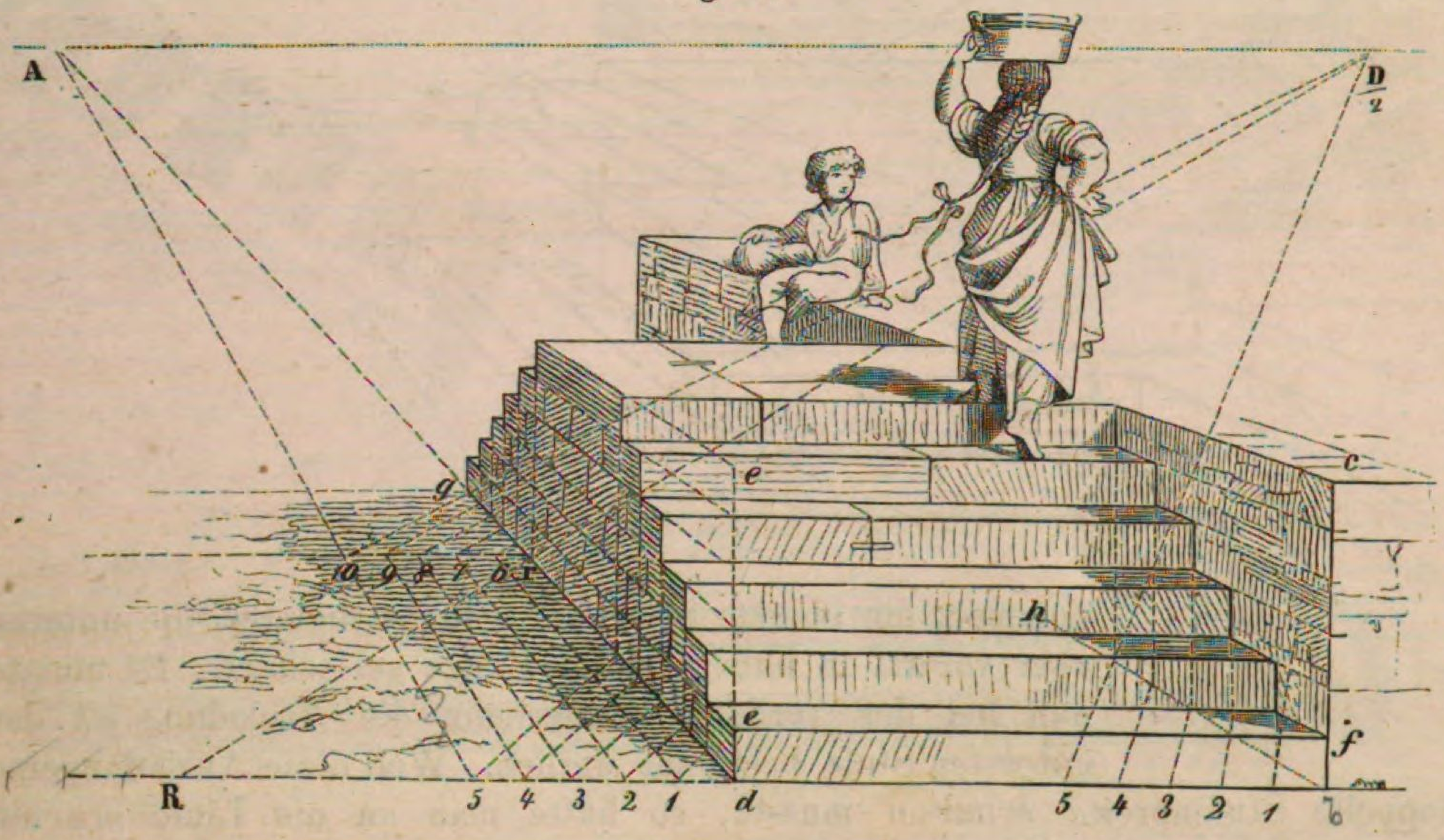


In Fig. 68 ist der gleiche Fall behandelt, nur liegt der Augenpunkt zur Seite; eine Erläuterung ist also unnöthig. Aber eine Frage mag gelegentlich aufgestellt

werden. Man hat die Tiefe *mn*, oder die Länge einer Stufe beliebig angenommen; wie gross wäre diese Länge in Wirklichkeit im Vergleich mit der Stufenbreite *pq*? Antwort: wie gross *mn* in Wirklichkeit sein müsste, hängt lediglich von der Grösse der Augendistanz ab, denn wäre auf dem Horizont bei *D/x* ein Dritteldistanzpunkt, so müsste *mo* gleich dem Drittheil von *mn* sein. Wäre *AD/x* der vierte Theil des Augenabstandes, dann würde *mn* eine Linie vorstellen, welche viermal so gross ist als *mo* u. s. f. Weiss man einmal, welchen Theil von *mn* dies *mo* vorstellt, so kann es sofort mit *pq* als Maasseinheit ausgemessen werden.

Wir haben hier *dbfe* (Fig. 69) abermals eine Freitreppe mit doppeltem Antritt gezeichnet. Die vorderste Stufenfläche ward angenommen, und

Fig. 69.



man konnte dabei sich denken, das Viereck *dbfe* läge in der Bildfläche und *bdR* sei die Grundlinie. Jeder Treppenarm sollte sechs Stufen erhalten und die Stufenbreite sollte doppelt so gross sein als die Höhe *de* oder *bf*. Aus *d* und *b* zog man zuerst zwei Hilfslinien *dg*, *bh* nach dem Augenpunkt; sodann errichtete man die zwei Senkrechten *de*, *bc*, trug die Stufenhöhe *bf* auf jeder noch fünfmal ab, und zog durch die Theilungspunkte wieder Hilfslinien nach *A*.

Weil bei $D/_2$ ein Halbdistanzpunkt aufgetragen war, und weil die Stufenbreite doppelt so gross als *bf* werden sollte, so hat man dies *bf* von *b* aus fünfmal links abgetragen oder auch von *d* aus. Durch die Hilfslinien, welche nach $D/_2$ gingen, erhielt man so auf *bh* oder auf *dg* die Tiefen der Stufen, und wenn man aus den Tiefenpunkten senkrechte Linien heraufzog, so ergab sich dadurch das Profil der Stufen, welches dann nur noch durch Parallelen mit der Grundlinie auszufüllen blieb.

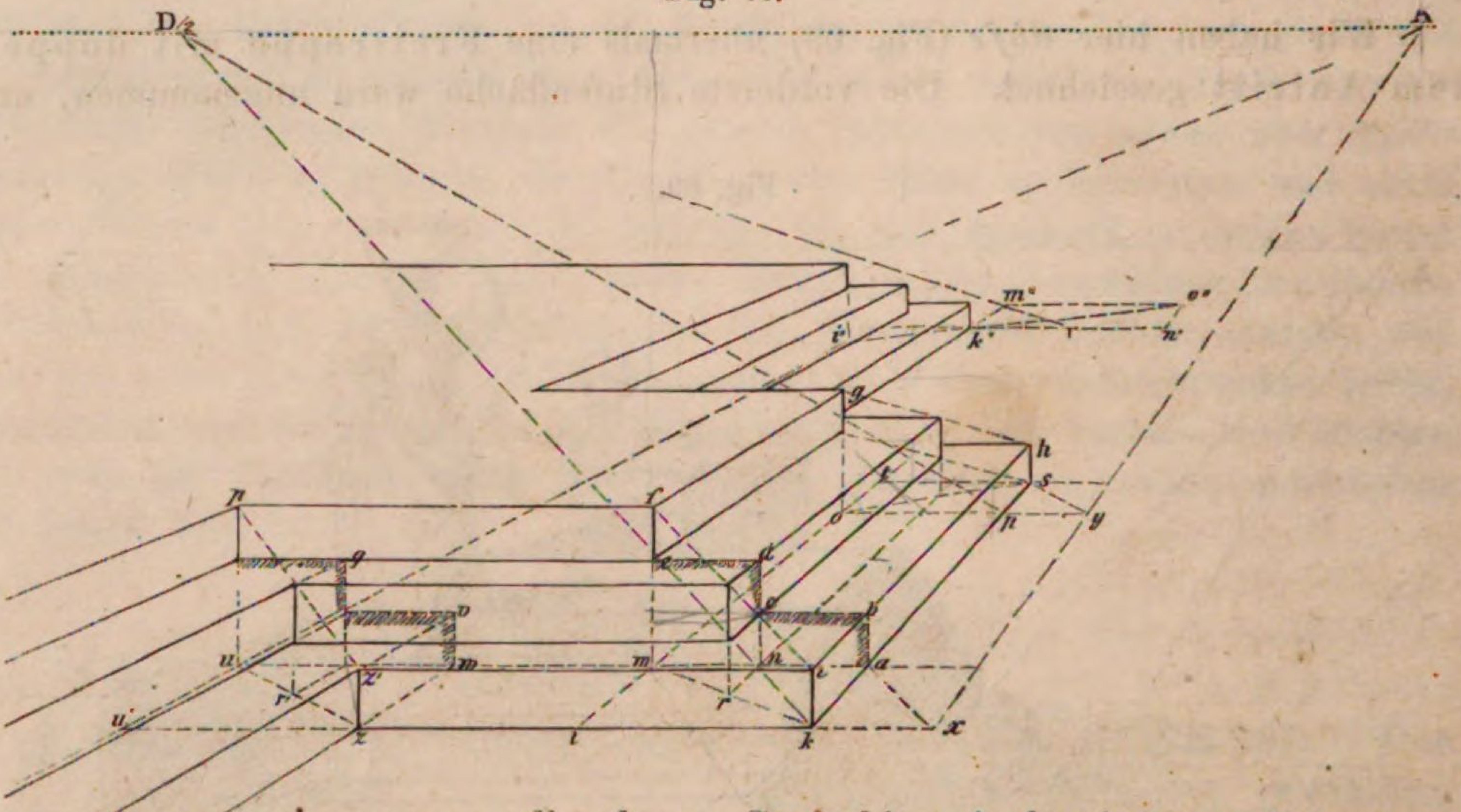
Die halbe Breite des Ruheplatzes ist von 5 auf der Grundlinie nach *R* getragen, und so der Tiefenpunkt *r* erhalten worden. Die halbe Stufenbreite *d*1

hat man in die Tiefe des Punktes *r* verjüngt, und sie dort fünfmal nach 6, 7, 8, 9, 10 getragen u. s. w.

Bei einer Anwendung dieser und ähnlicher Constructionen wird man zuerst die Hauptverhältnisse, wie man sie wünscht, aus freier Hand skizziren, und dann erst zur Ausführung mit Zirkel und Lineal schreiten.

Eine Freitreppe mit Widerkehren. So nennt man nämlich eine Treppe, bei welcher die Stufen im aus- oder einspringenden Winkel um eine Ecke herumlaufen. Man hat hier zuerst das Profil *abcdef* (Fig. 70) ange-

Fig. 70.



nommen, die oberste Stufe bis *g* in bestimmter, die unteren aber vorerst in unbestimmter Länge gezeichnet. Es musste nun bei der vorderen Widerkehr die Ausladung *ak* der untersten Stufe bestimmt werden. Weil diese Ausladungeine doppelte Stufenbreite erhalten musste, so hatte man an die Linie *ma* ein Quadrat *mlka* zu zeichnen. Es geschah dies vermittels der Hilfslinie $D/_2 nk$. Dadurch ergab sich der Punkt k und damit die Ecke *ki*. Es konnte jetzt die Steigungslinie *if* gezogen und dadurch die vordere Ecke der zweiten Stufe bestimmt werden. Noch bleibt zu bemerken, dass, nachdem man die Diagonale *mrk* gezogen, die zweite Stufenecke auch über dem Punkt *r* liegen muss.

Um die hintere Widerkehr bei *gh* zeichnen zu können, waren die Punkte *o* und *p* gegeben, wie vorn die Punkte *ma*. Man musste also wieder an *op* ein Quadrat *opst* ansetzen, wie vorn das Quadrat *amlk*. Das Weitere ist wol aus der Zeichnung ersichtlich.

Links bei *pz'* macht die Treppe eine abermalige Widerkehr. Die Breite *fp* ward angenommen, dadurch erhielt man das Profil *pqvw*, genau wie das vordere *fdba*. Es bestimmte sich somit auch das Grundquadrat *uwzu'*, seine Diagonale *ur'z*, endlich die Steigungslinie *pz'*. Hiermit sind alle Bedingungen zum Vollenden dieser Widerkehr gegeben.

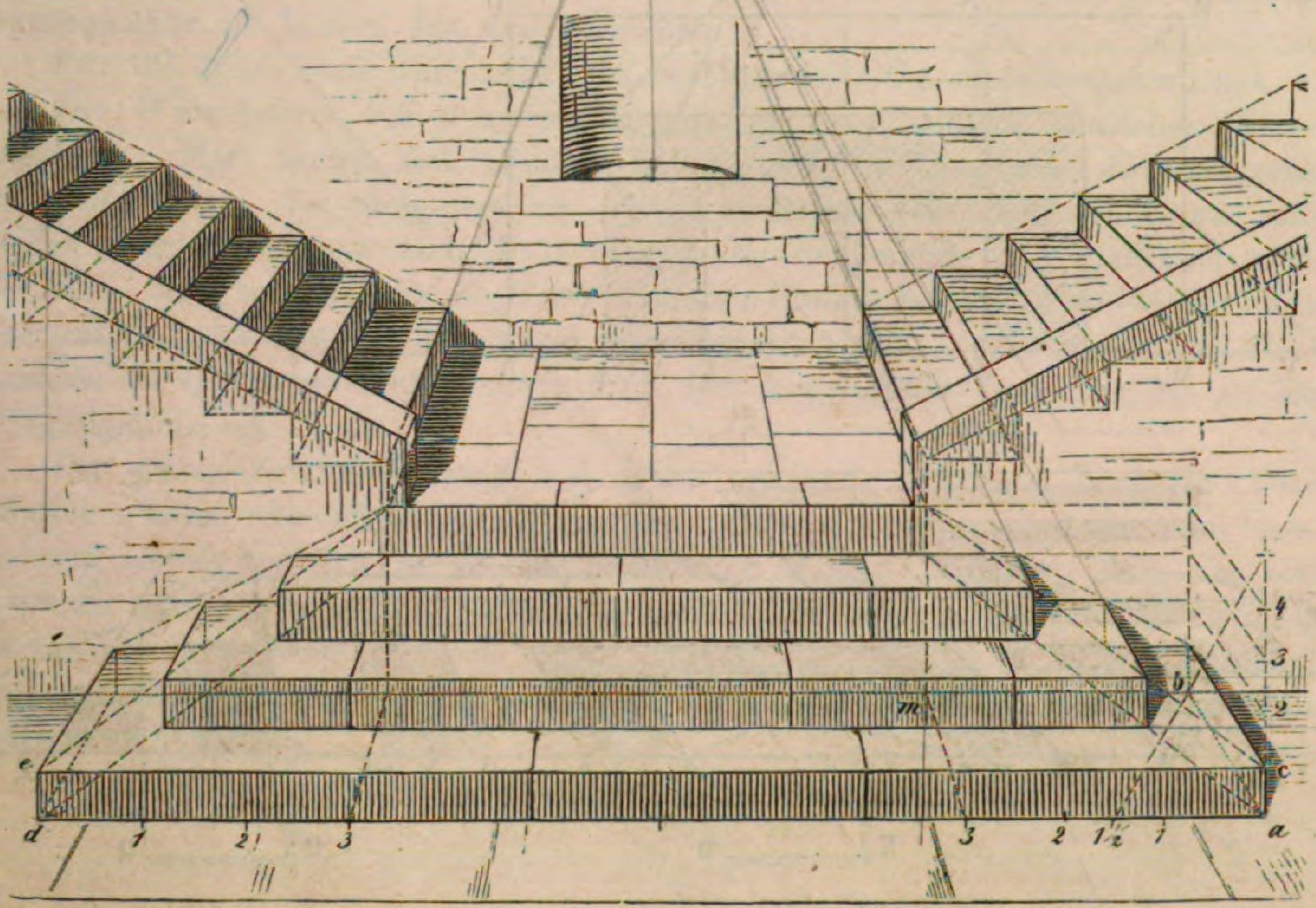
Im Hintergrunde sieht man noch eine vierte Widerkehr; sie war vollkommen bestimmt, wenn man den Endpunkt *k''* angenommen und die Kehrlinie

$k''i''$ gezogen hatte, weil die Stufenecken über dieser Kehrlinie liegen müssen. Dies $k''i''$ aber zu erhalten, hat man bei $k''n''o''m''$ ein Quadrat von beliebiger Grösse gezeichnet, und seine Diagonale $o''k''$ bis i'' verlängert.

Im Rückblick auf das Ganze mag hervorgehoben werden, dass man die Widerkehren zeichnen kann: entweder mit Hilfe der im Grunde gezogenen Kehrlinien oder Diagonalen, oder mit Hilfe der Steigungslinien.

Ueber das Beispiel Fig. 71 glauben wir nur wenig sagen zu dürfen, denn es enthält im Wesentlichen nur Wiederholungen des Bisherigen. Die Stufenfläche

Fig. 71.

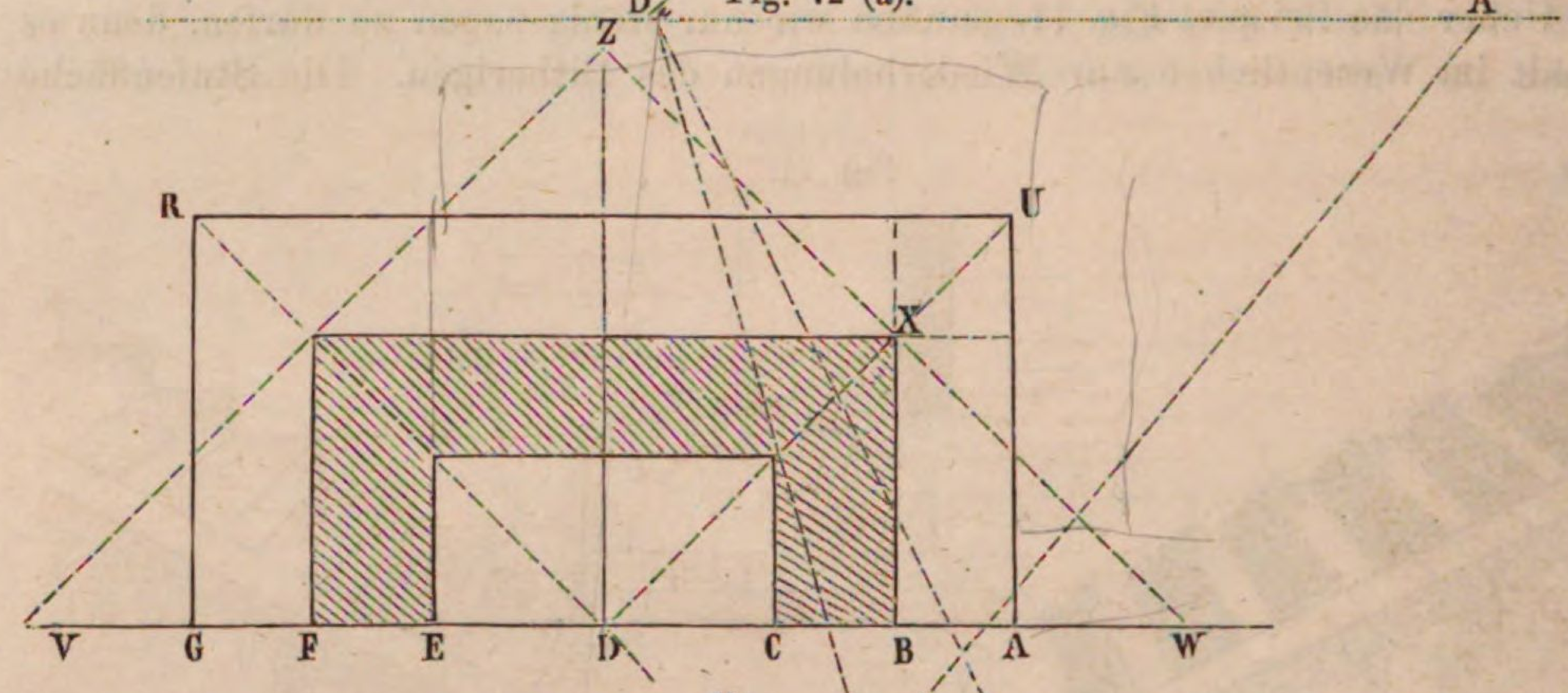


aced ist zum Ausgangspunkt der Construction genommen worden. Weil der Antrittsarm vier Stufen hat, so musste man, seine Widerkehren zu zeichnen, bei $a3mb$ ein Quadrat von drei Stufenbreiten und seine Kehrlinie construiren, desgleichen eines an der linken Seite. Das Weitere unterscheidet sich in nichts Wesentlichem von der vorhergehenden Figur. Bei den zwei links und rechts aufsteigenden Treppenarmen müssen die Ränder der sogenannten Zargenmauern mit den Steigungslinien geometrisch parallel gehen.

Umstehend geben wir die genaue Ausführung der Treppe oder Terrasse von Figur 43. Es stützt sich hier die Eintheilung auf die geometrische Figur 72 (a). Diese ist eigentlich nur zur Hälfte gezeichnet, weil es genügt, und besteht aus einem halben Quadrate *AGRU* und einem zweiten gleich grossen, doch über Eck gestellten Halbquadrate *VZW*, worin also *DZ*, *DW*, *DV* gleich sind mit *DU* oder mit *DR*. Durch den Punkt *X* ist die Breite des äusseren Streifens oder Frieses bestimmt, und der innere (schraffirte) Streifen ist an Breite diesem gleich. Die Eintheilung der Seite *AG* hat man nun auf

der perspectivischen Grundlinie XY nach *abcdefg* abgetragen; links bei *gh* noch eine, rechts bei *aik* noch zwei Streifen- oder Friesbreiten beigefügt. Sodann hat man das Viereck *aurg* der Art perspectivisch festgesetzt, dass innen bei *ce* ein volles Quadrat entstand; es musste also die wahre Länge von *a* bis *u* so gross sein, als in Figur 72 (a) die Entfernung von A bis E. Weil nun

Fig. 72 (a).



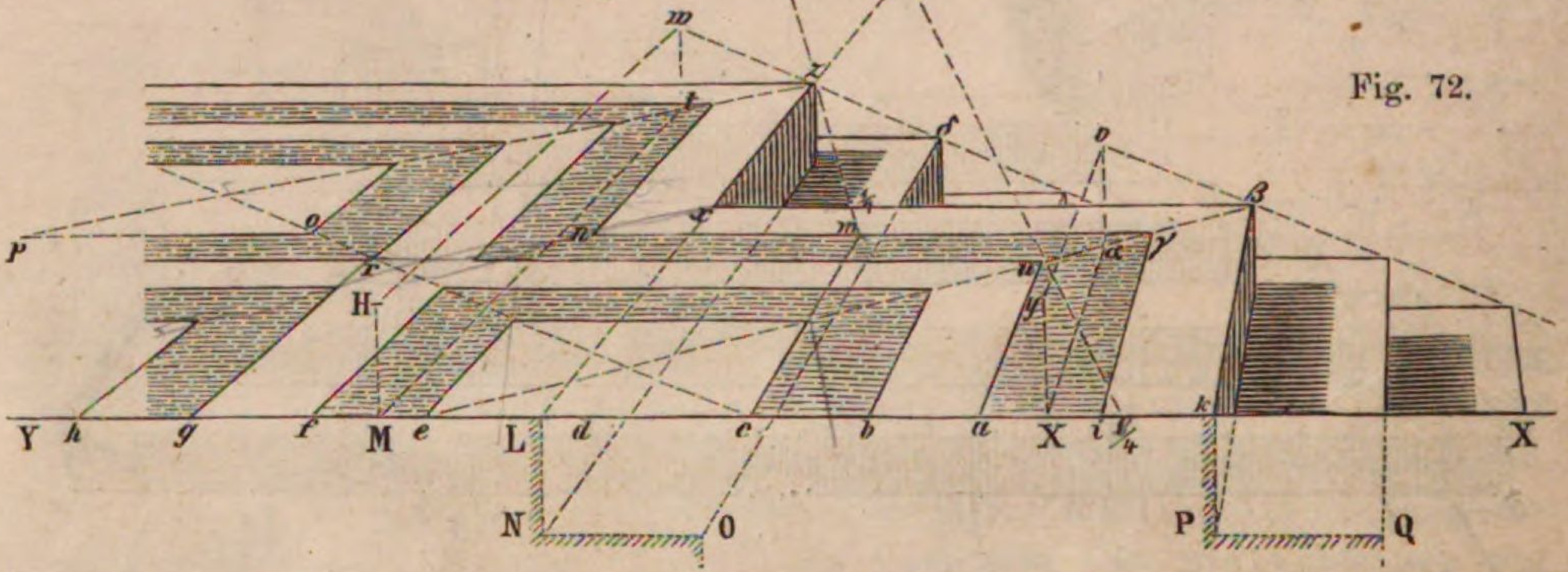


Fig. 72.

ein Vierteldistanzpunkt zugängig gewesen, hat man den vierten Theil von AE auf der Grundlinie nach $al/_4$ getragen und vermittels der Hilfslinie $l/_4 D/_4$ den Punkt *u* gefunden. Dadurch bestimmte sich das gesuchte Viereck *aurg*; man konnte beide Diagonalen $eu\beta$ und *cro* ziehen und so die Ecken γ,β,n und *o* bestimmen.

Die Ecke *z* verursachte, wegen mangelnden Raumes, einige Umständlichkeiten. Vorerst musste man eine Friesbreite auf der Grundlinie von *e* nach L tragen und LxA einmal als Hilfslinie ausziehen. Nun sieht man, dass von *x* bis *z* die wirkliche Länge gerade so gross sein muss, als von *x* bis β. Man hat deswegen $x\beta$ in vier gleiche Theile zu theilen gehabt und aus dem Theilpunkt $^1/_4$ die Hilfslinie nach $D/_4$ zu ziehen, um *z* zu finden. Fürs Weitere kennt man, die Diagonale *zp* zu erhalten, die Breite des innersten Quadrates *ce*, welche in der Tiefe des Punktes *o* noch so gross erscheint als *mn*. Ist dies *mn* von *o* nach *p* getragen, so sind dadurch die Ecken der Friese bestimmt und die Zeichnung des oberen Bodens kann vollendet werden.

Ward sofort bei *z* die Stufenhöhe angenommen und die untere Kante

herauszu bis N verlängert, so erschien bei LN diese Höhe in wahrer Grösse; man hatte nun auch die Stufenbreite anzunehmen, entweder in der Gegend von δ oder gleich in wahrer Grösse bei NO und konnte $O\delta$ in der Richtung nach dem Augenpunkt ziehen; allein das Ende δ blieb vorerst noch unbestimmt und konnte am bequemsten vermittels der Steigungslinie δzw festgesetzt werden. Dazu aber dachte man sich, es sei oben bei t noch eine Stufe mehr vorhanden und tw sei ihre hintere Ecke; hiermit war $wz\delta$ bestimmt. Um nun tw zu finden, blieb vorerst zu beachten, dass t auf der Diagonale zp liegen musste. Man hatte darum die Stufenbreite ON auf der Grundlinie nach LM zu tragen, in M die Stufenhöhe LN nach MH abzustechen, und aus M und H nach dem Augenpunkte die Linien Mt, Hw zu ziehen.

Für die dritte Stufe war das Profil LNO unterhalb O noch fortzusetzen u. s. w.

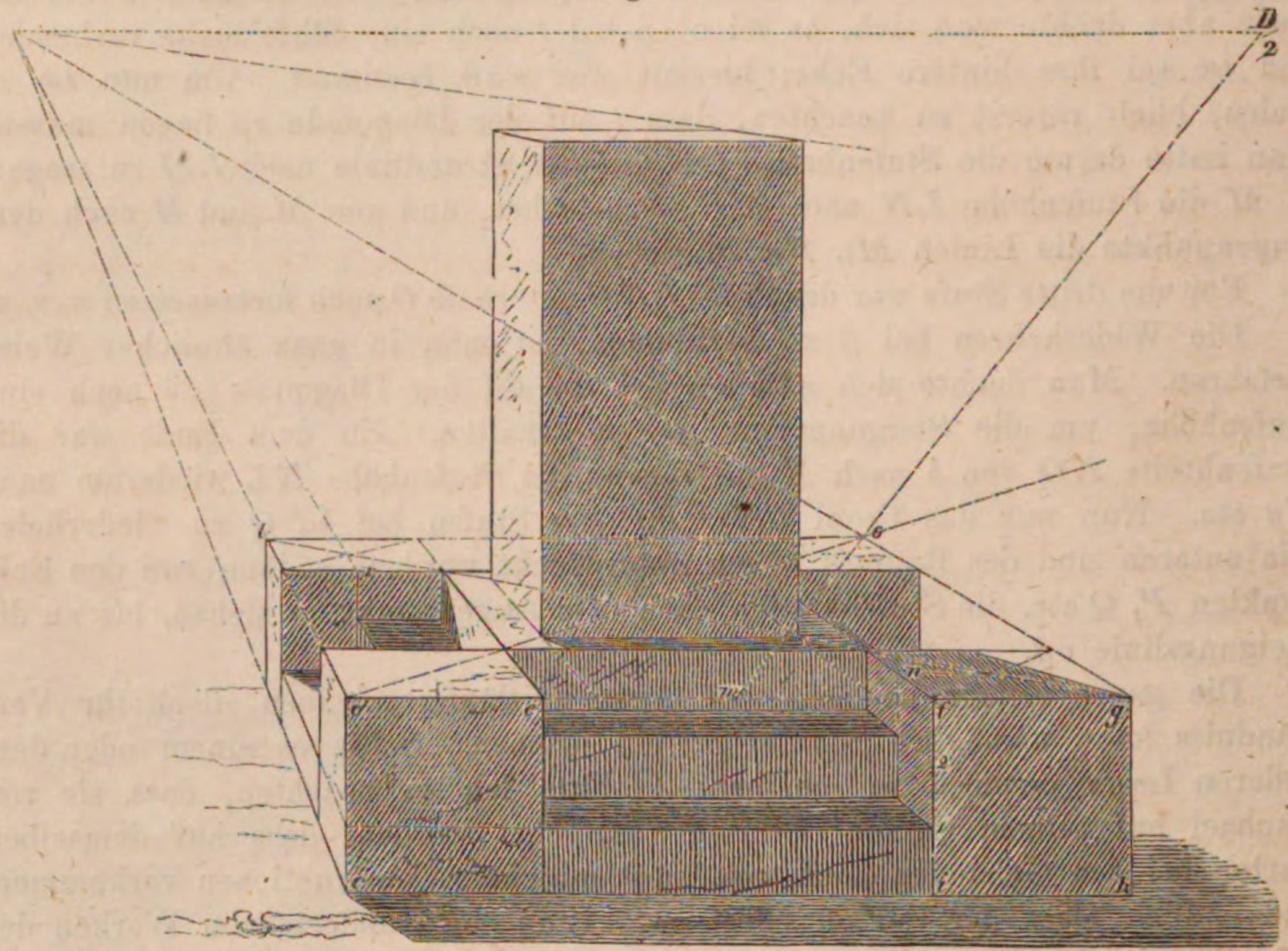
Die Widerkehren bei β zu bestimmen, ist man in ganz ähnlicher Weise verfahren. Man dachte sich nämlich bei αv auf der Diagonale βe noch eine Stufenhöhe, um die Steigungslinie βv zu erhalten. Zu dem Ende war die Stufenbreite NO von k nach X zu tragen, die Stufenhöhe NL wiederum nach Xy etc. Nun war das Profil LNO für vier Stufen bei kPQ zu wiederholen (die unteren sind des Raumes wegen unterdrückt worden), sodann von den Eckpunkten P, Q etc. die Stufenkanten nach dem Augenpunkt zu ziehen, bis an die Steigungslinie $v\beta$.

Die ganze Zeichnung mag wol etwas weitläufig scheinen, doch ihr Verständniss kann unmöglich Schwierigkeiten machen. Sollte es einem oder dem anderen Leser dennoch so scheinen, so bitte ich zu beachten, dass sie von Raphael auf seinem Carton wirklich ausgeführt worden, dass auf demselben Carton bei den Gebäuden noch weit umständlichere Constructionen vorkommen, und endlich, dass der Carton selbst nur eines der Hunderte von Werken des Künstlers ist.

Vierte Beispielreihe.

Noch einige quadratische Formen.

Fig. 73.



§ 60. Ein viereckiges Postament von leicht erkennbarer Grundform.

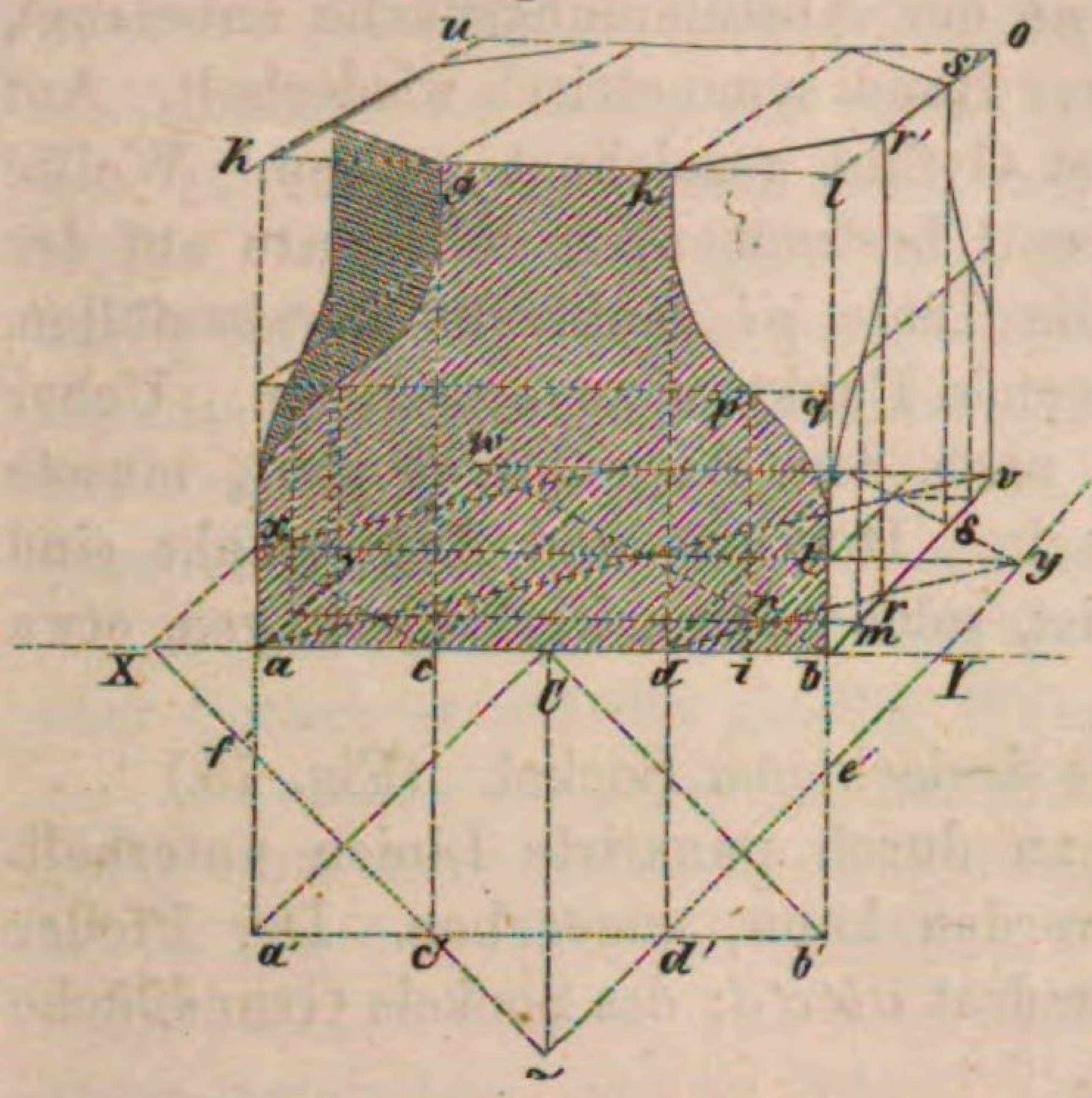
Es ist in dieser Zeichnung (Fig. 73) die vorderste Fläche des Ganzen als maassgebend angenommen worden, nämlich die zwei Würfelseiten *cde*, *fgh* und die Stufenhöhe *i*1. Demzufolge blieben vorerst das grosse Quadrat *gdlo* zu zeichnen und dessen Diagonalen *do*, *gl* zu ziehen. Dadurch konnten vier Würfel gezeichnet werden, so wie die Basis des Postamentes, dessen Ecken wieder auf den grossen Diagonalen liegen.

Die Höhe des Postamentes ward beliebig angenommen, und um das Ganze zu vollenden, blieben nur noch die mittleren Stufen übrig. Weil aber diese genau bis in die Mitte der Würfel reichen, so entnimmt man bei *n* und *r*, wie die Vorsprünge dieser Stufen bestimmt werden konnten.

Bei gewissen Formen und Verhältnissen kann es nothwendig oder wenigstens von Nutzen sein, zuerst einen perspectivischen Grundriss des Ganzen zu entwerfen und von hier aus die Höhen der verschiedenen Punkte zu bestimmen, um auf solche Weise zum Ziele zu gelangen. Dies ist im Wesentlichen auch die Art und Weise, wie die Architekten perspectivische Ansichten ihrer Bauentwürfe

anzufertigen pflegen. Wir werden hier jedoch bei den einfachsten Gegenständen stehen bleiben, weil diese zum Verständniss der Methode vollkommen geeignet sind.

Fig. 74.

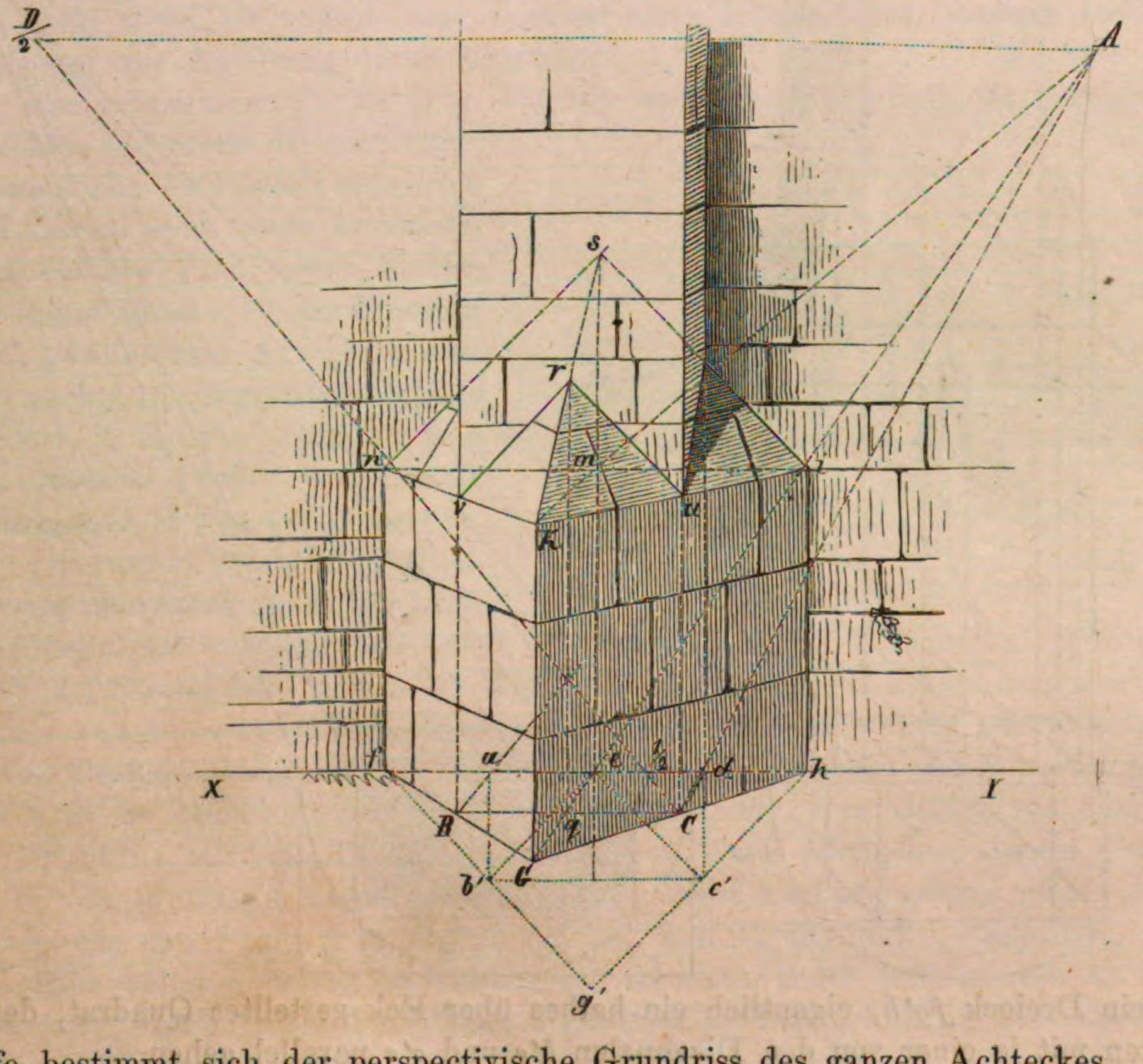


Ein gothisches Fussgestell, unten quadratisch, oben ins Achteck übergehend (Fig. 74).

Unterhalb der Grundlinie hat man die Hälfte der geometrischen Grundform hingezeichnet; sie besteht aus einem halben Quadrate $aa'b'b$, dessen Ecken bei fc' und $d'e$ abgestumpft sind. Die Abstumpfungsflächen bilden, wenn sie verlängert werden, wieder ein halbes über Eck gestelltes Quadrat $Xz'Y$, wobei abermals CX und Cz' gleich Ca' sind.

Bei *abvw* hat man die Perspective des ganzen Quadrates, auf dessen Mittellinie die Punkte *xy* liegen. Mit ihrer

Fig. 75.



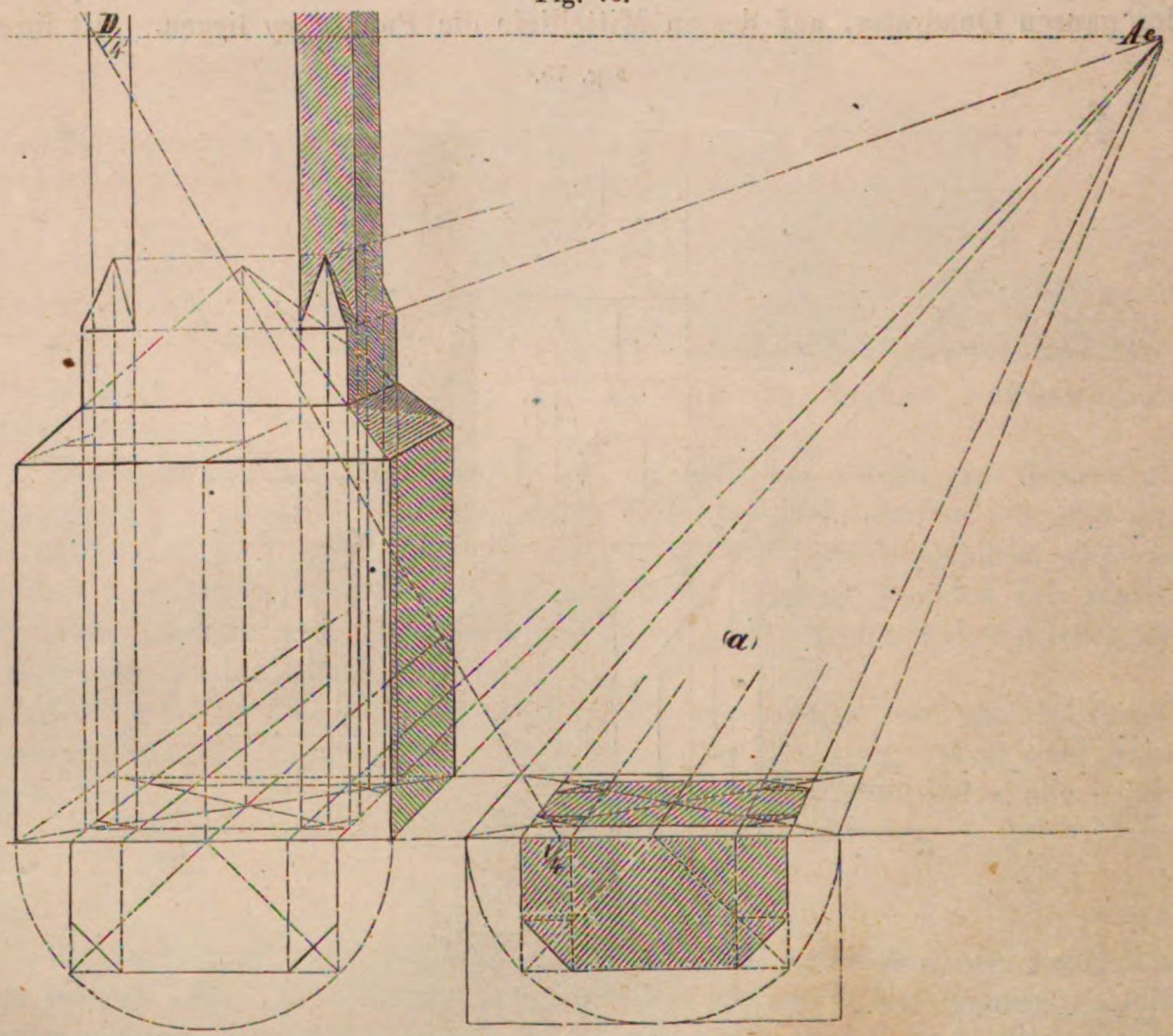
Hilfe bestimmt sich der perspectivische Grundriss des ganzen Achteckes. Die Höhe des Ganzen stand im Belieben des Zeichners oder konnte nach bestimmtem

Verhältniss zur Grundfläche angenommen werden. In dem einen wie im anderen Falle blieb zuerst das obere Quadrat *klou* und hierauf das Achteck *ghr's'* zu zeichnen. Was die geschweifte Contour *hpb* der Abstumpfungsfläche anbelangt, so hat man sie rechts angenommen und linker Hand symmetrisch wiederholt. Auf der verkürzten Seite konnte sie nach dem Gefühl gezeichnet werden. Wollte man sich jedoch einen Zwischenpunkt genau bestimmen, so war dazu auf der Vorderseite ein Punkt *p* auszuwählen, die Linie *pi* senkrecht herabzufällen, durch Ziehen von *inm* der mit *i* gleichliegende Punkt *m* zu bestimmen. Ueber diesem, und auf der Linie, welche von *q* nach dem Augenpunkt geht, musste der Ort des gesuchten Zwischenpunktes sein. Horizont und Augenpunkt sind bei der Figur weggelassen, weil es leicht ist, solche durch Verlängerungen, etwa von *bv* und *ku* zu finden.

Ein viereckiger Wandpfeiler mit dreieckigem Sockel. (Fig. 75.)

Die geometrische Grundform sieht man durch punktirte Linien unterhalb *XY*, welches als Grundlinie betrachtet werden kann, angegeben. Der Pfeiler nämlich hat als Grundfläche ein halbes Quadrat *ab'c'd*; des Sockels Grundfläche

Fig. 76.



ist ein Dreieck *fg'h*, eigentlich ein halbes über Eck gestelltes Quadrat, dessen Seiten mit je einer von den Diagonalen *b'e* und *c'e* parallel gehen.

Die Entfernung *ed* ward bei $^1/_2$ halbirt, und vermittels einer Hilfslinie aus

$D/_2$ die vordere Ecke *C*, somit die ganze perspectivische Grundfläche *dCBa* festgesetzt. Zog man nun die Mittellinie *AeG*, so ergab sich auch der Fuss *hCGBf* des Sockels. Die Pfeilerkanten gehen jetzt von den Punkten *d, C, B, a* senkrecht in die Höhe; die Sockelkanten von den Punkten *h, G, f*. Die Höhe *hi* war zu wählen, und man sieht, wie dabei die Contour *ikn* gezeichnet werden musste. Der Sockel spitzt sich oben zu in Form einer halben Pyramide, durch welche die Wände des Pfeilers hindurchbrechen. Die Pyramidenhöhe *ms* machte man der Seite *eh* oder *mi* gleich. Was die Ecke *r* anlangt, so konnte sie nur senkrecht über *q* liegen. Man kann auch bemerken, dass *ru* wirklich parallel gehen muss mit *si* so wie *rv* parallel mit *sn*.

Der linksstehende Pfeiler (Fig. 76) auf einem viereckigen Postament oder Sockel ist auf die gleiche Weise wie vorhin gezeichnet.

Unterhalb der Figur (*a*) hat man die Hälfte der geometrischen Grundgestalt gezeichnet, und vermittels ihrer den perspectivischen Grundriss (*a*). Diese Figur (*a*) ist nur der Deutlichkeit willen besonders beigefügt worden, denn sie musste links daneben noch einmal wiederholt werden. Es sind dabei noch alle Hilfslinien angegeben, welche zeigen, wie aus diesem perspectivischen Grundriss die verschiedenen Höhen abgeleitet werden.

§ 61. In den beiden nachfolgenden Figuren tritt das Quadrat und Achteck nicht sowol als unmittelbare Contour eines Körpers auf, sondern mehr als Hilfsfigur zur Ableitung dieses Umrisses.

Ein achteckiger Pfeiler (Fig. 77) mit vier irgendwie profilirten Streben.

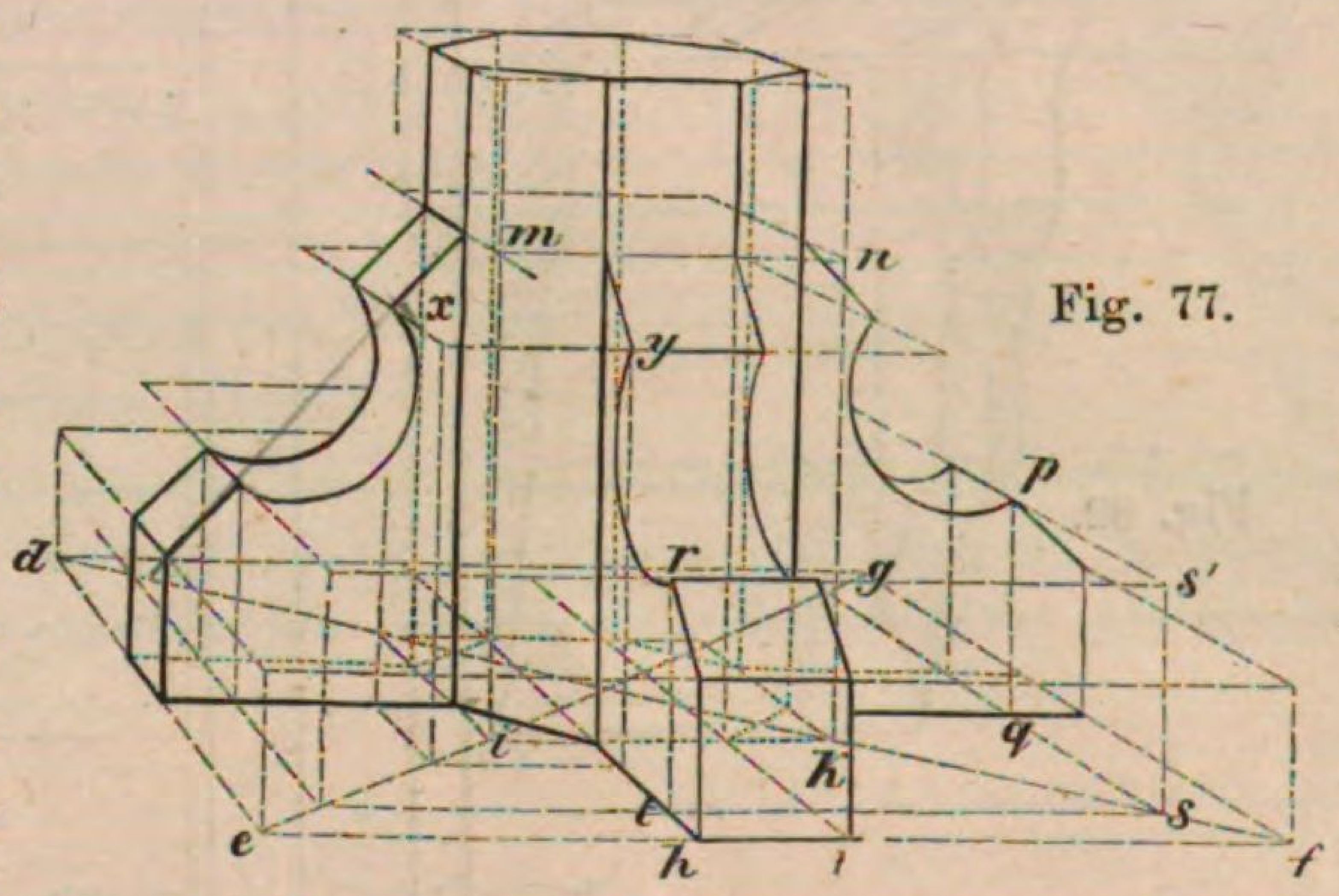


Fig. 77.

Man hat zuerst die achteckige Grundfläche des Pfeilers entworfen und hierauf seine obere Endfläche. Das vordere Profil einer Strebe, der linker Hand z. B., ward hierauf nach gewünschter Art gezeichnet und rechts in symmetrischer Lage wiederholt. Sodann bestimmte man das hintere Profil, wie bereits mehrfach (z. B. Fig. 41) angegeben.

Die vordere Strebe zu erhalten, entwarf man zuerst das grosse Quadrat *defg*, auf welchem sich sofort die Punkte *h* und *l* bestimmten. Das obere Ende der Strebe ward mittels des Hilfsquadrates festgesetzt, dessen Ecken *m* und *n* über *i* und *k* liegen müssen. Was die Ecke *r* anlangt, welche der Ecke *p* des ersten Profiles entspricht, so war zuerst die perpendikuläre Linie *pq* zu fällen, von *q* in der Richtung des Augenpunktes die Linie *qs* zu ziehen, von dem Diagonalpunkt *s* aus eine Linie herüber nach *t*. Nach allem dem musste *r* in der Höhe von *ss'* über *t* liegen. Die Hilfslinien sieht man angegeben, welche nöthig waren, um den Punkt *y* zu finden, welcher dem Profilpunkt *x* entspricht.

Eine völlig gleiche Constructionsart ist angewendet worden, um in nachstehender Figur 78 den achteckigen Pfeiler zu zeichnen, welcher zwei kreuzweis liegende Unterzüge stützt.

Zwischen den Balken und den stützenden Streben sieht man sogenannte

Sattelhölzer angebracht. Die zur Zeichnung nöthigen Hilfsquadrate erkennt man wol an den punktirten Linien, wodurch sie angegeben sind. Abgesehen

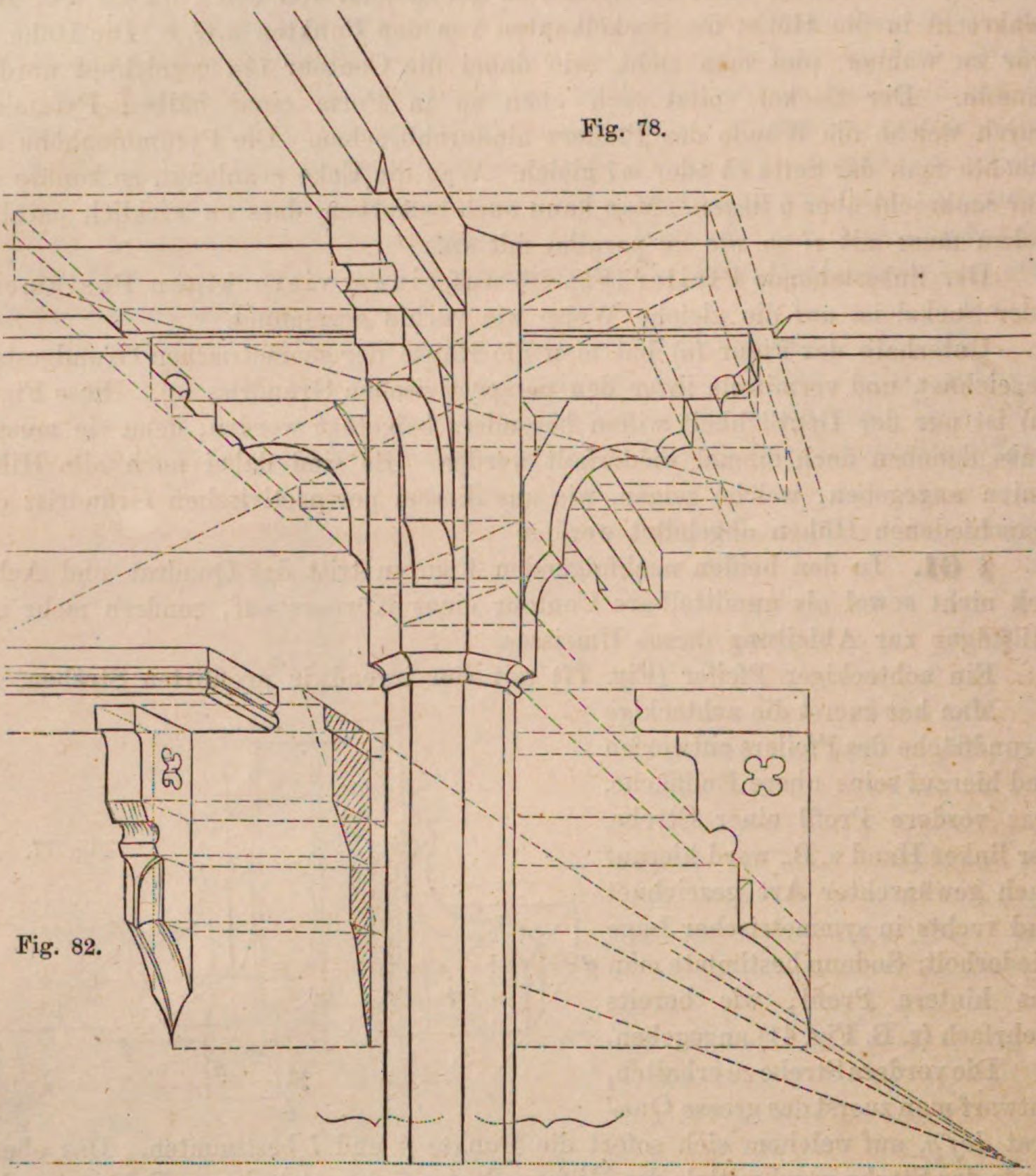


Fig. 78.

Fig. 82.

von grösserer Mannigfaltigkeit besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen dieser und der vorhergehenden Figur 77.

Fünfte Beispielreihe.

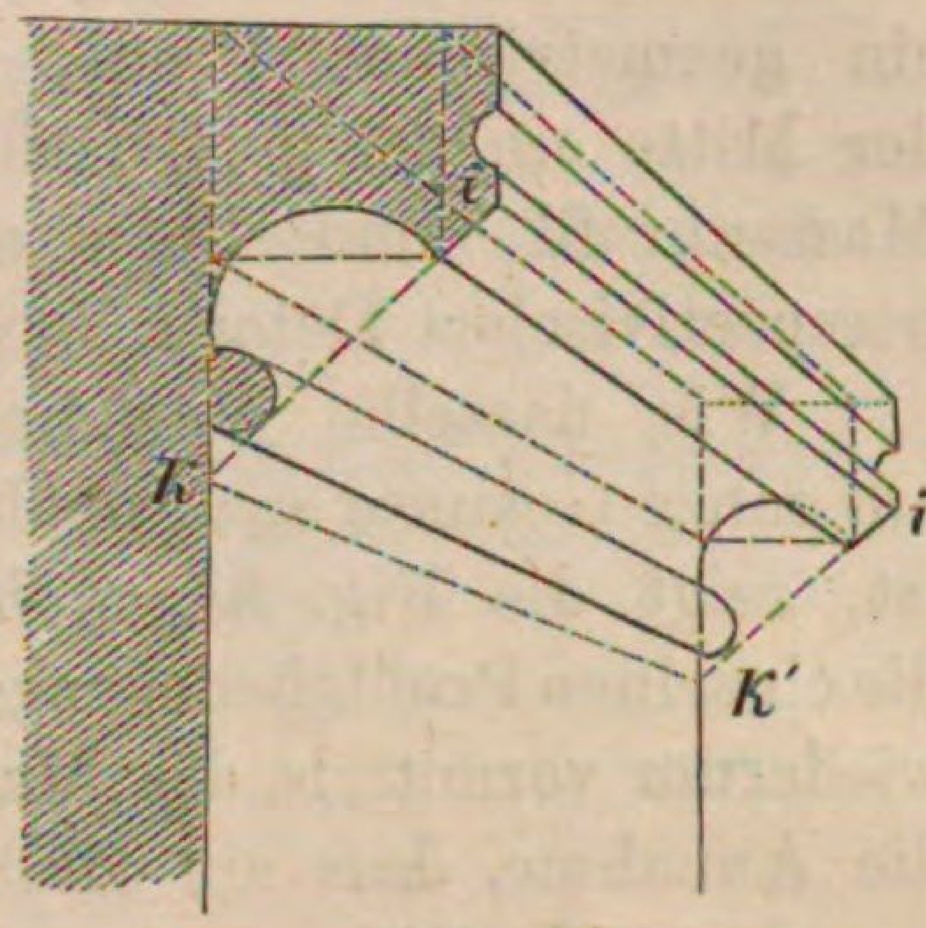
Gesimse.

§ 62. Gesimse in einfacher Verkürzung. (S. die folgende Fig. 79). Hierbei zeigt sich das vordere Profil in seiner geometrischen Gestalt. Alle Kanten laufen nach dem Augenpunkt. Das hintere Profil ist dem vorderen wieder vollkommen ähnlich, nur verkleinert. Gewöhnlich zeichnet man bei

Gesimsprofilen die sogenannten Massenlinien ik, $i'k'$, und vermittels dieser nach dem Augenmaasse die einzelnen Gliederungen des hinteren Profiles.

Der gegenwärtige Fall ist übrigens, wie leicht zu erkennen, bereits in Figur 41 behandelt worden, wie auch die Treppen Fig. 67 und 68 hierher gerechnet werden könnten etc.

Fig. 79.



§ 63. Gerade Ausladungen.

Unter diesem Ausdruck wollen wir das scheinbare Heraustreten von Gesimsen und andern architektonischen Gliedern verstehen, wenn diese an einer Wand angebracht sind, welche zur Bildfläche parallel steht, und wenn darum jene Glieder gerade gegen den Beschauer vortreten.

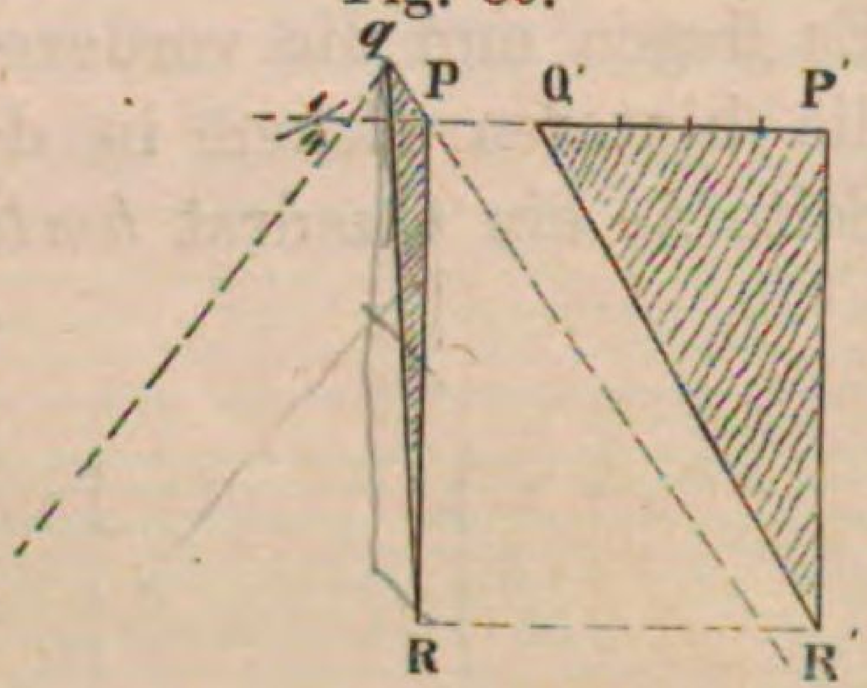
Den einfachsten Fall behandelt die nachstehende 80ste Figur.

Auf einer Wand, wie angegeben, sei die gerade Linie PR gezeichnet; an dieser Linie soll ein rechtwinkliges Dreieck gerade hervorspringen.

Die geometrische Gestalt dieses Dreieckes ist bei $Q'P'R'$ angegeben.

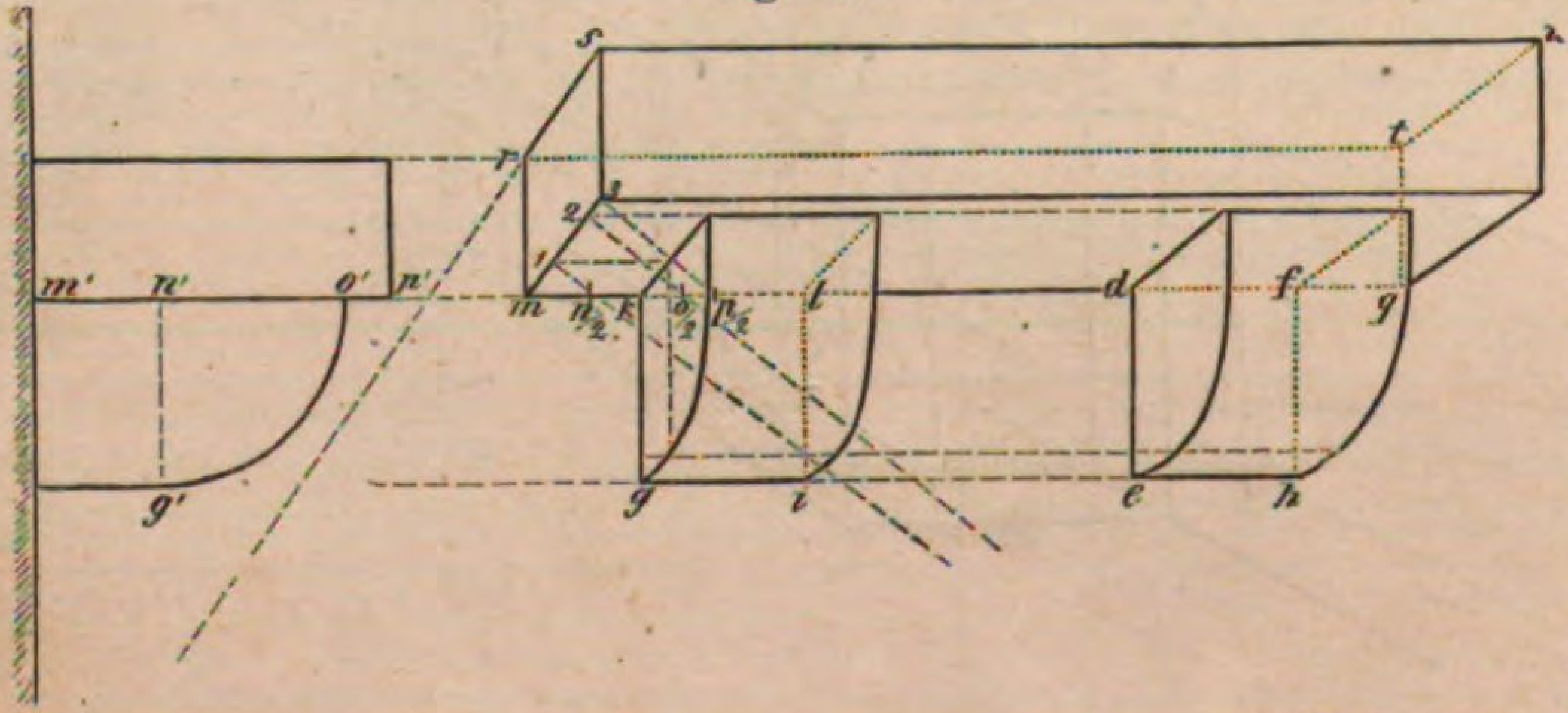
In der Perspective muss nun die obere Seite $P'Q'$ ihre Richtung Pq nach dem Augenpunkt (welcher weiter abwärts anzunehmen ist) erhalten. Die Grösse der scheinbaren Ausladung Pq zu erhalten, kommt es wiederum darauf an, welcher Theildistanzpunkt auf dem Horizonte zugängig ist. In der Figur 80 ist angenommen, die Linie $q\,{}^1/_4$ ginge nach $D/_4$. Es musste darum $Q'P'$ in vier gleiche Theile getheilt und einer davon von P nach $^1/_4$ abgestochen werden.

Fig. 80.



In folgender Fig. 81 eine Anwendung des Vorigen. Eine Platte soll von zwei sogenannten Kragsteinen*) getragen werden. Linker Hand das geometrische Profil des Ganzen. Die hintere Fläche $mqtr$ der Platte ward in beliebiger Länge angenommen und die hinteren Seiten $kgil$, $dehf$ der Kragsteine in gleicher Breite wie Höhe. Die Abstände km und fq werden in der Regel auch gleich gross zu nehmen sein. Nachdem nun aus den genannten Eckpunkten zuerst Hilfslinien vom Augenpunkt herauf gezogen waren, blieb die Ausladung $m3$ zu bestimmen. Weil auf dem Horizonte der Theildistanzpunkt $D/_2$ angenommen gewesen, hat man in dem Profil links die Abstände $m'n'$, $m'o'$, $m'p'$ halbirt; die Hälften nach $mn/_2$, $mo/_2$, $mp/_2$ getragen und

Fig. 81.

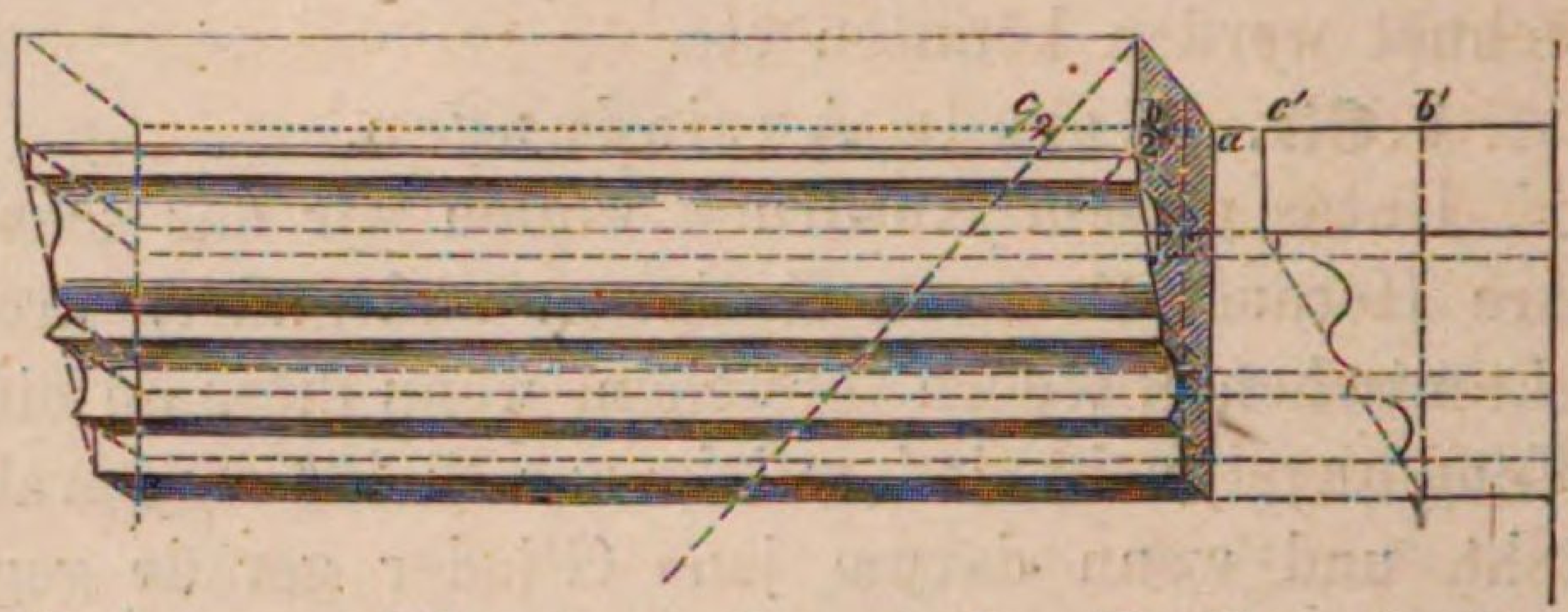


*) Tragsteine, welche in einen „Kragen“ auslaufen.

aus $D/_2$ die Linien $n/_2 1$, $o/_2 2$, $p/_2 3$ heraufgezogen, wodurch das Gewünschte bestimmt war. Das Weitere ist durch die Zeichnung deutlich.

Eine andere völlig ähnliche Anwendung zeigt die Figur 82 auf Seite 102. Es ist hier in angegebener Weise eine hölzerne Strebe gezeichnet, rechts ein geometrisches Profil, in der Mitte ein perspectivisches Massenprofil, und links ein perspectivisches Detail.

Fig. 83.

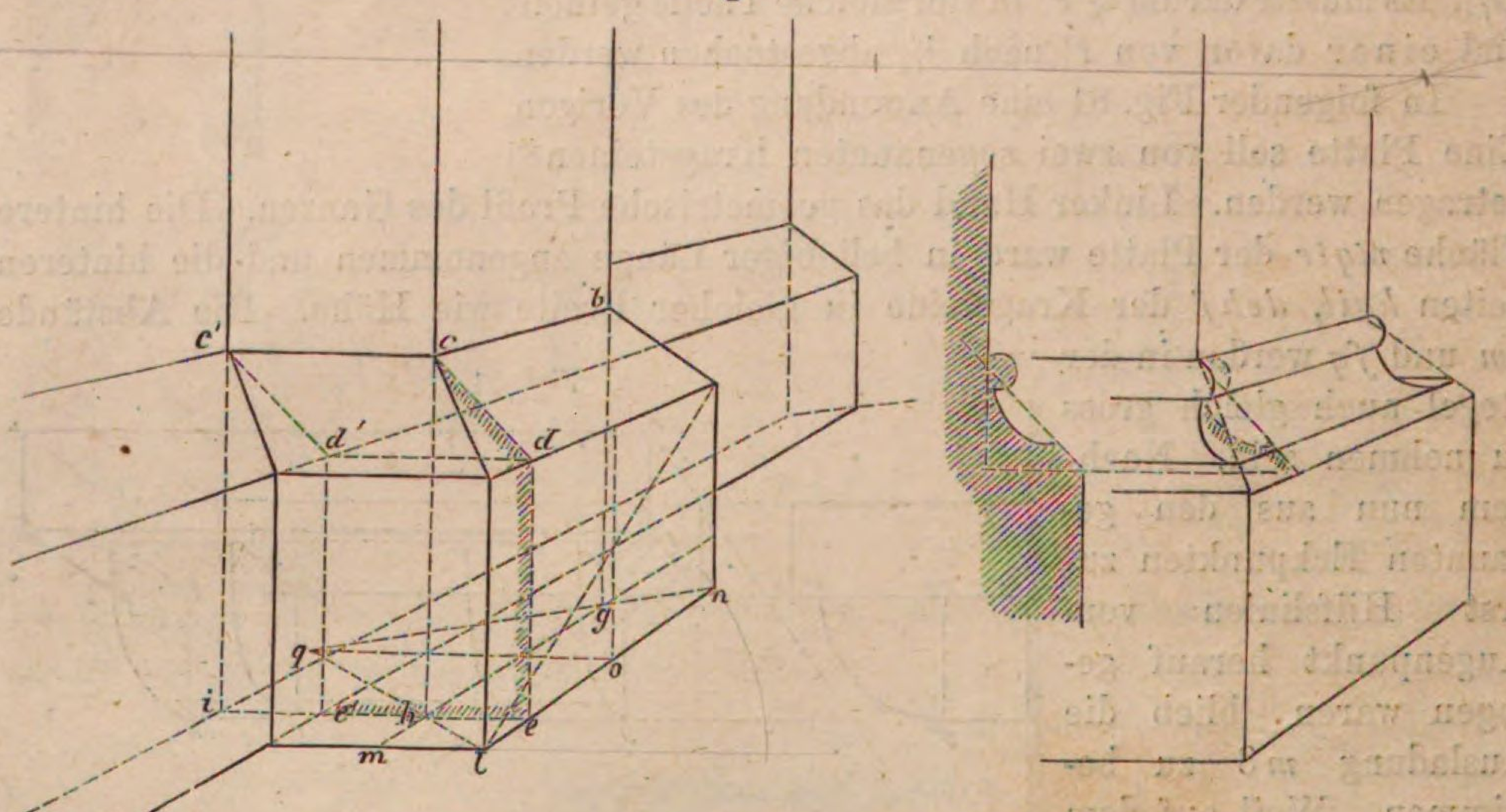


Wie dasselbe Verfahren auf ganze Gesimse anzuwenden ist, zeigt die Fig. 83, wobei die einzelnen Profilgliederungen wiederum vermittels der Massenlinien gezeichnet worden sind. Zu Grunde liegt die Annahme, dass ein Halbdistanzpunkt zugängig gewesen.

§ 64. Widerkehren und Verkröpfungen. (Fig. 84.)

Aus einer in gerader Verkürzung sichtbaren Wand tritt ein Pfeiler hervor. An der Wand läuft ein Sockel und in Masse angenommenes Fussgesims hin, beide in Verkröpfung um den Pfeiler herum. Zur Zeichnung dieser Glieder soll von dem Pfeiler ausgegangen werden. Bei *cde* ist das Profil seines Fusses so wie bei *hg* seine scheinbare Tiefe, endlich bei *hi* seine Dicke angenommen. Es liegen nun die vorderen Pfeilerecken in der Diagonal- oder Kehrfläche *chl*, die hinteren Ecken in der Diagonalfläche *bgn*. Man musste darum an die Seite *he* ein Quadrat *hmle* zeichnen, um dadurch die Diagonale *lh* zu erhalten.

Fig. 84.

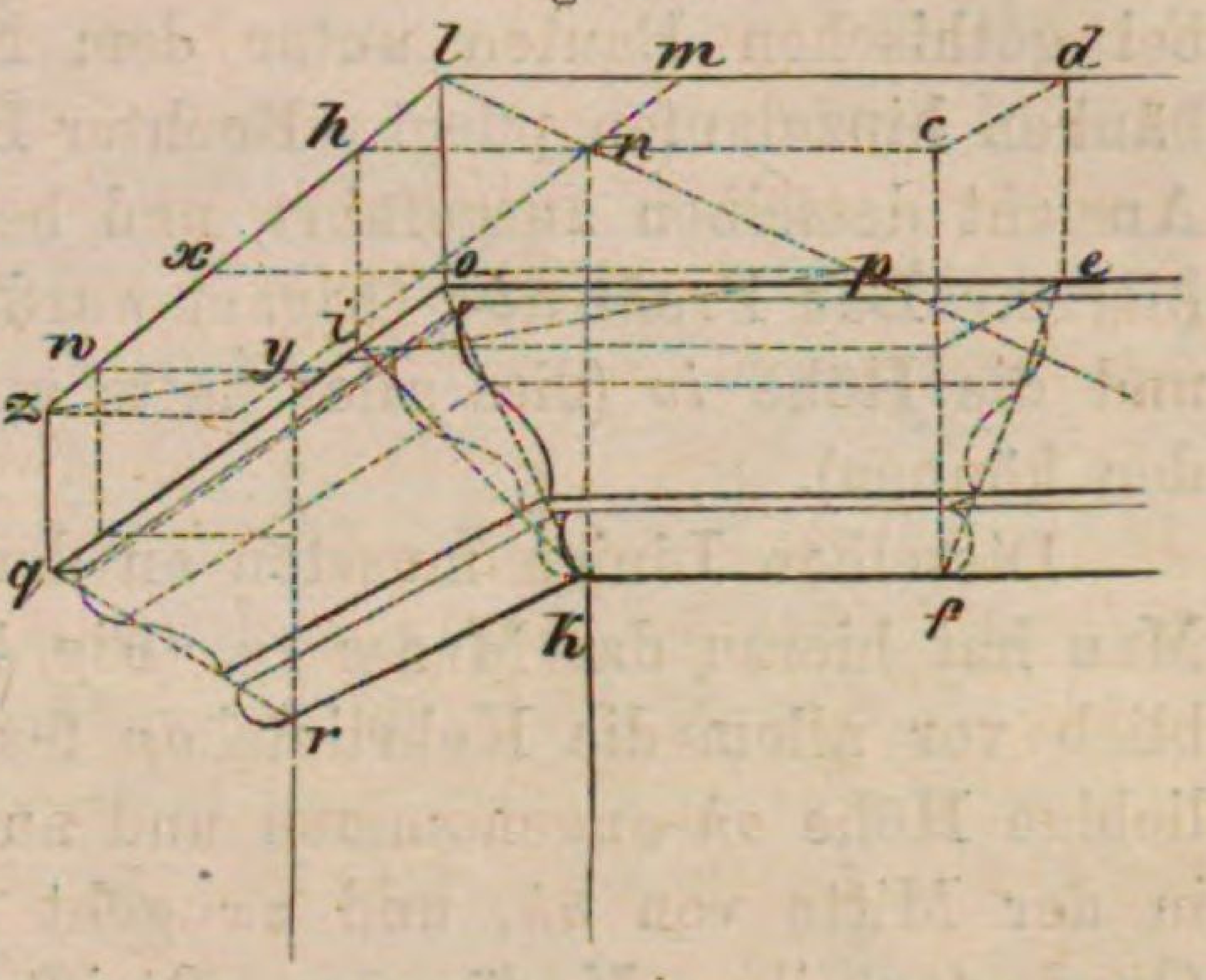


Diese Diagonale ist vorerst rückwärts verlängert worden, dann hat man *gh* halbirt und durch den Theilungspunkt die Linie *oq* parallel mit dem Horizont gezogen, somit war *qgn* die Diagonale der hinteren Pfeilerecke.

Wie die Widerkehr bei *i* zu behandeln ist, wird deutlich werden, sobald

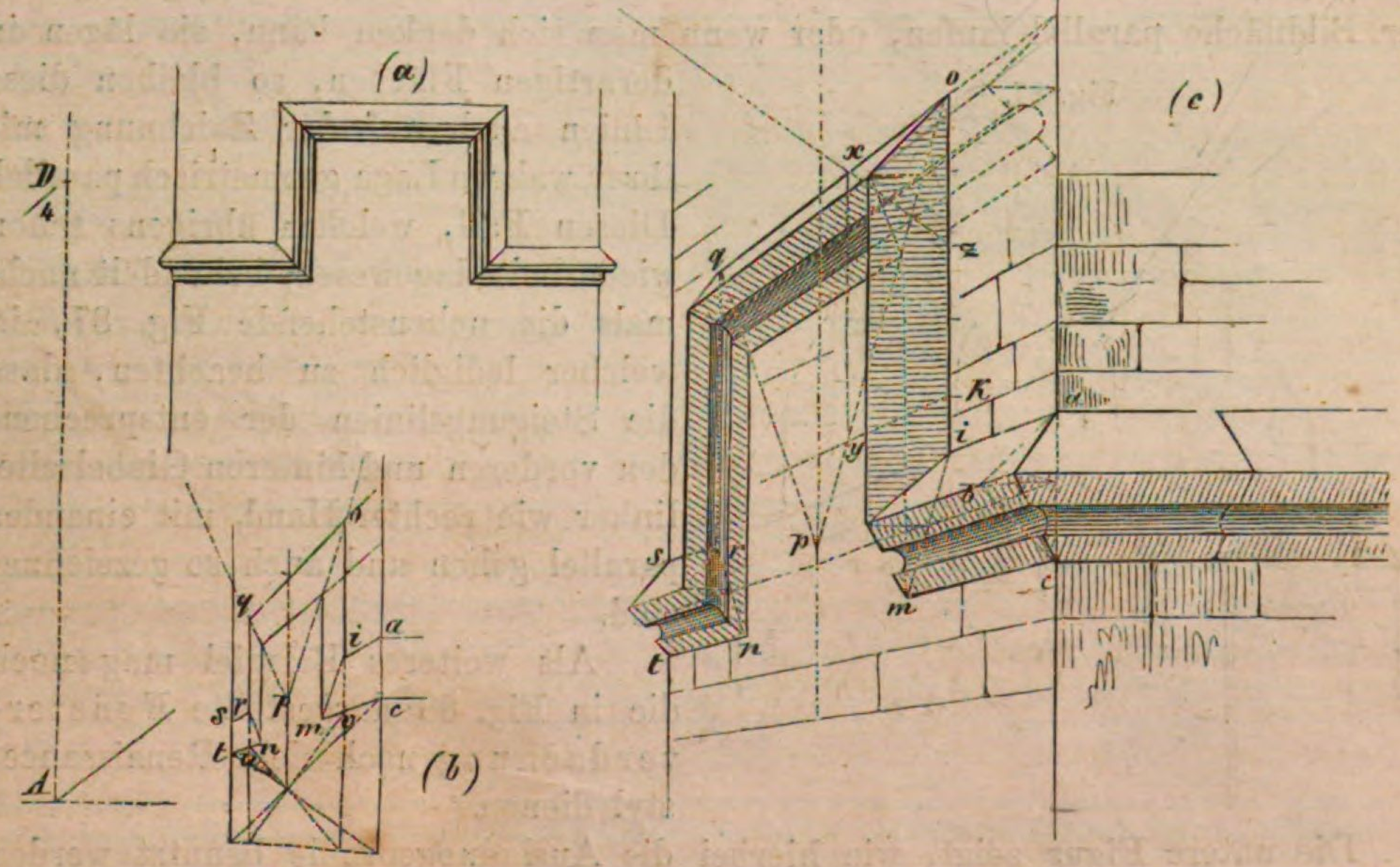
man nur erwägt, dass das Profil *c'd'e'* dem vorderen *cde* ganz gleich werden muss. Rechter Hand findet sich noch durch Zeichnung erläutert, wie eine gegliederte Profilirung des Fussgesimses zu behandeln wäre.

Fig. 85.



Es war uns schon genügende Gelegenheit zu der Bemerkung geboten, dass eine perspectivische Construction in nichts Wesentlichem geändert werde, ob die dabei vorkommenden Figuren und Linien unter oder über dem Horizont liegen. Das nebenan gezeichnete Kranzgesims (Fig. 85), welches in rechtwinkliger Widerkehr eine Ecke bildet, kann wieder als Beleg hierzu gelten; denn man kehre die Zeichnung um, das Unterste zu oberst, so hat man anstatt des Kranzgesimses ein Fussgesims, und die Zeichnung wird nun abermals richtig sein. Als darum das Profil *nhik* angenommen und durch seine Ecken Hilfslinien nach dem Augenpunkt gezogen waren, hat man bei *hnml* ein Quadrat zeichnen müssen, um die Diagonale *ln* zu erhalten und das Eckprofil *nlok* damit zu bestimmen. Man hat sodann die Länge *hw* bei *x* perspectivisch halbirt, *xp* parallel mit dem Horizont, endlich *pyz* gezogen, so war dies die Kehrlinie der hinteren Ecke und somit *yzqr* das Massenprofil dieser Ecke.

Fig. 86.



Die Anwendung der Kehrlinien konnte aber auch dadurch umgangen werden, dass man ein Ausladungsprofil wie bei *cdef* zeichnete und von den Eckpunkten

wagrechte Linien herüberzog, bis sie mit jenen zusammentrafen, welche von *h*, *i* aus nach dem Augenpunkt gehen.

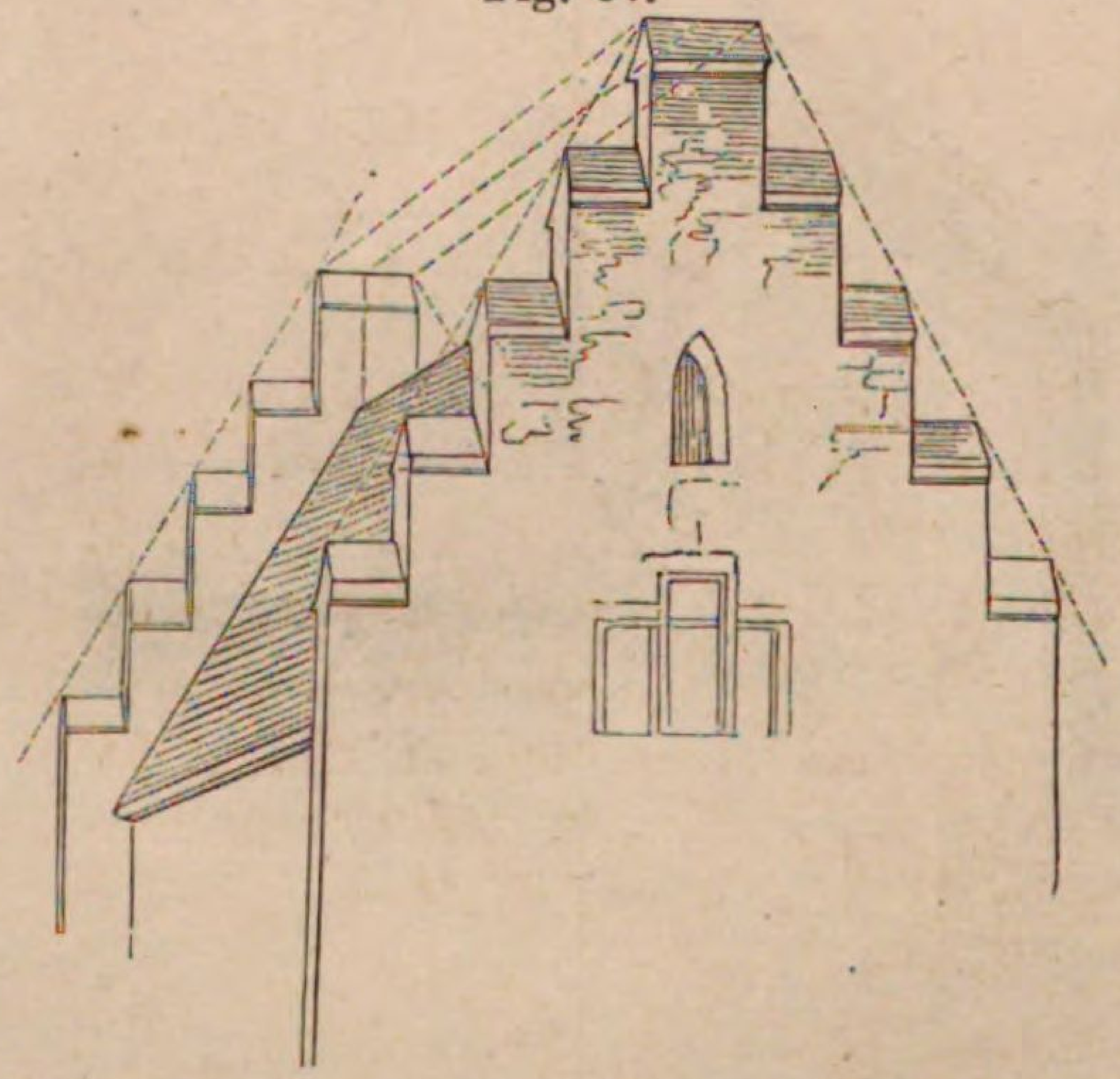
Bei (*a*) Fig. 86 sieht man die geometrische Form eines Gesimses, welches bei gothischen Bauten unter dem Namen des Kafsimses längs den Fensterbänken hinzulaufen pflegt. Rechter Hand bei (*c*) ist die perspectivisch-verkürzte Ansicht desselben ausgeführt, und bei (*b*) in verkleinertem Maasse das Gerippe hierzu. Das Profil *abc* (Fig. *c*) ward beliebig angenommen, so wie die Tiefe *ai* und die Höhe *io* (dies alles hätte auch nach gegebenem Maasse bestimmt werden können).

Dieselben Linien mussten an der hinteren Ecke bei *qrs* wiederholt werden. Man hat hierzu das Maass *cv*, (Fig. *b*) bei *tu* wiederholt. (Vergl. Fig. 56.) Nun blieb vor allem die Kehrlinie *op* festzusetzen. Dazu hat man in (*c*) eine beliebige Höhe *ok* angenommen und an diese ein Quadrat *oxyk* gezeichnet (*z* ist in der Mitte von *ok*, und *zx* geht $D/_2$ über *A*), *oy* ist die Diagonale dieses Quadrates, ihre Verlängerung trifft mit der aufrechten Mittellinie in *p* zusammen, daher muss *qp* die zweite Kehrlinie sein, und es ergeben sich sofort noch die Kehrungen *im* und *rn*. Wie ferner noch die Ausladung der verschiedenen Gesimsstücke zu bestimmen gewesen, bedarf nach dem Vorhergegangenen keiner Erklärung.

Steigende und fallende Linien.

§ 65. Wenn steigende oder fallende Linien in Flächen liegen, welche mit der Bildfläche parallel laufen, oder wenn man sich denken kann, sie lägen in derartigen Flächen, so bleiben diese Linien auch auf der Zeichnung mit ihrer wahren Lage geometrisch parallel. Diesen Fall, welcher übrigens schon wiederholt dagewesen, behandelt nochmals die nebenstehende Fig. 87, in welcher lediglich zu beachten, dass die Steigungslinien der entsprechenden vorderen und hinteren Giebelseite, linker wie rechter Hand, mit einander parallel gehen und auch so gezeichnet sind.

Fig. 87.

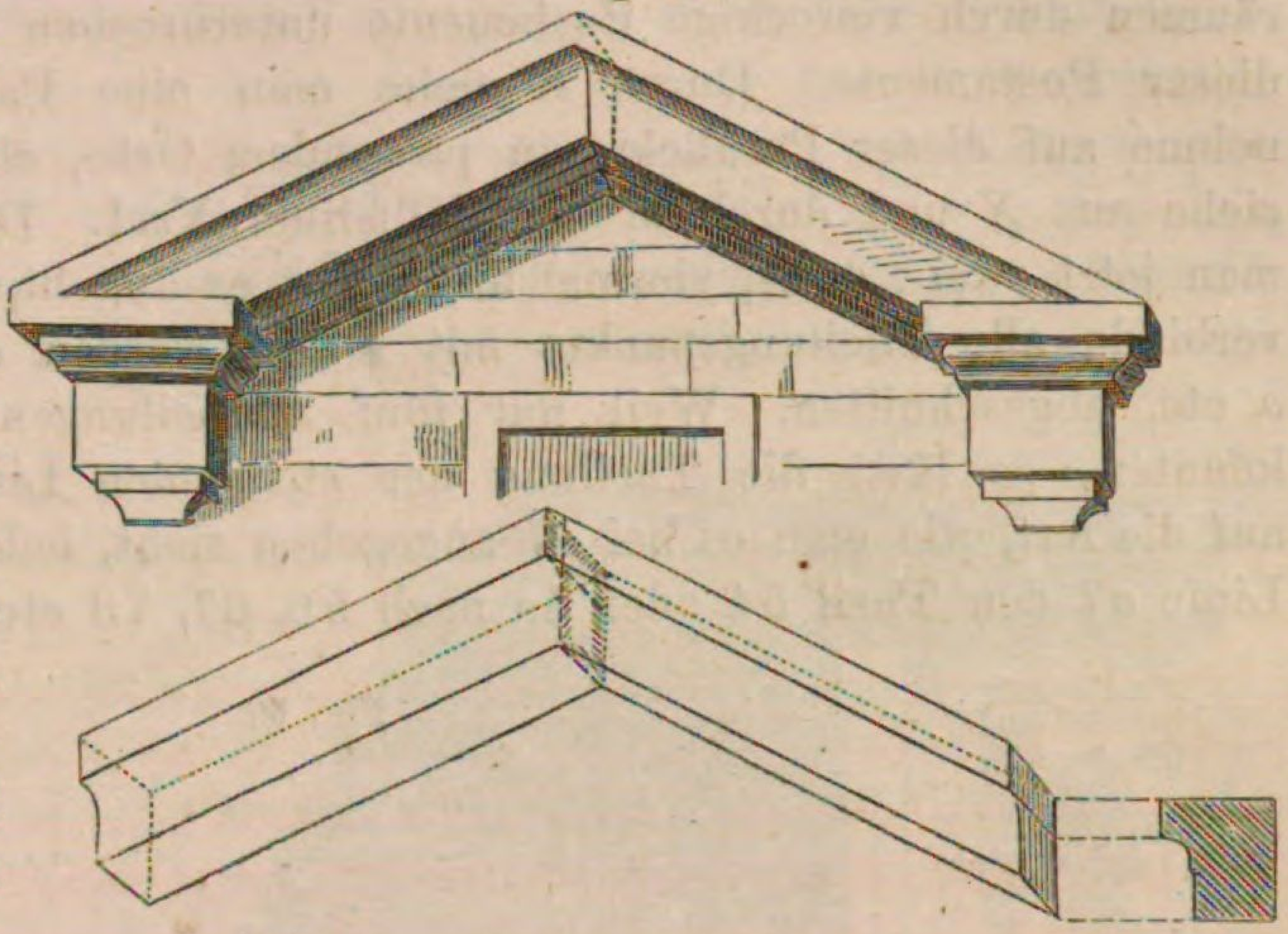


Als weiteres Beispiel mag noch die in Fig. 88 dargestellte Fensterverdachung nach dem Renaissancestyl dienen.

Die untere Figur zeigt, wie hierbei die Ausladungsprofile benutzt werden konnten. Uebrigens sind die steigenden Linien, linker wie rechter Hand, wieder gruppenweise geometrisch parallel.

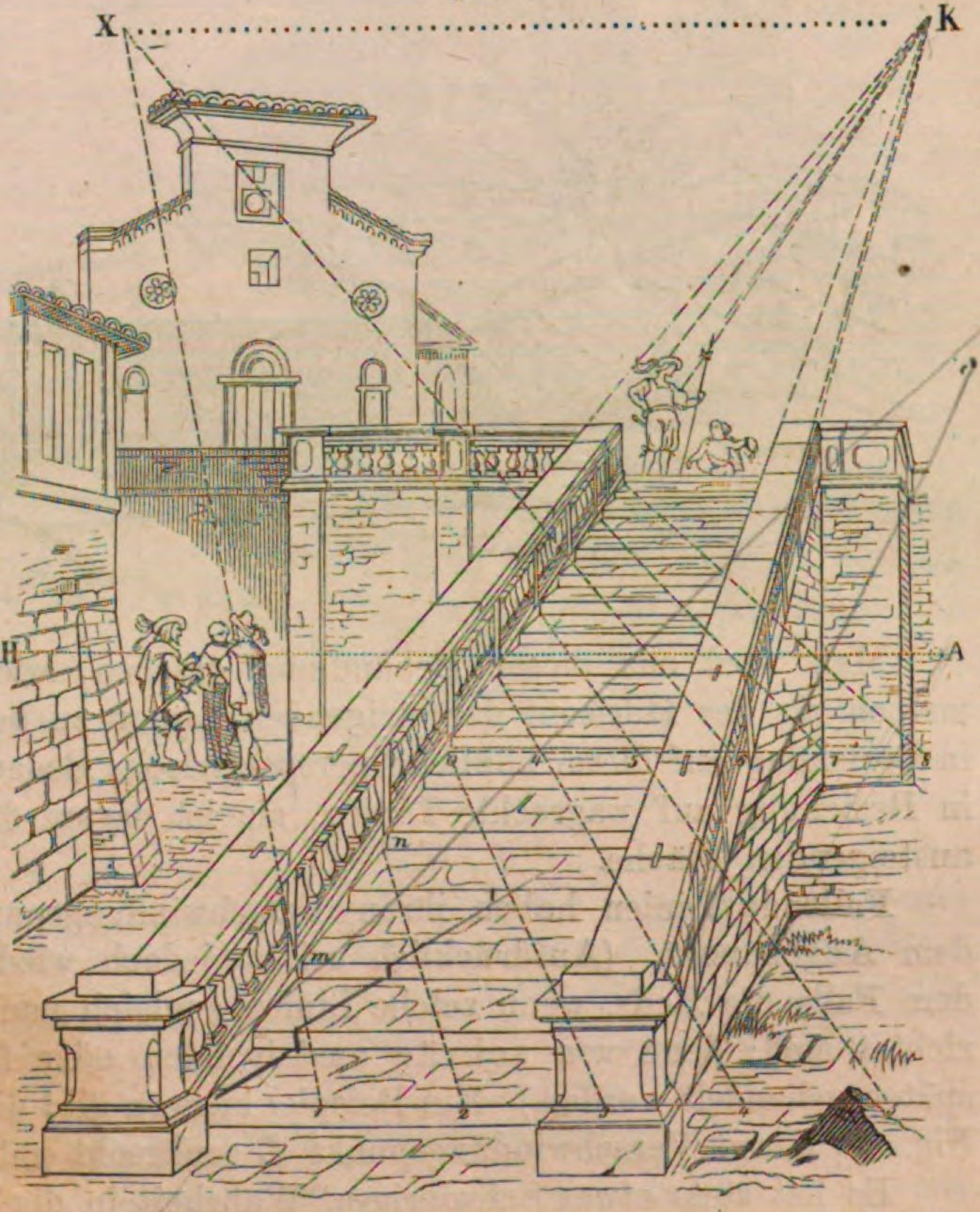
§ 66. Liegen aber steigende wie fallende Linien in Flächen, welche nach der Tiefe gerichtet sind, dann haben sie wieder, wenn sie unter sich parallel laufen, auf der Zeichnung gemeinsame Verschwindungspunkte. Diese Verschwindungspunkte finden sich für s t e i g e n d e Linien ü b e r dem Horizont, und zwar gerade über dem Augenpunkt; für f a l l e n d e Linien aber liegen diese Verschwindungspunkte u n t e r dem Horizont und zwar gerade u n t e r dem Augenpunkt.

Fig. 88.



In nachstehender Fig. 89 kommen steigende Linien der ersten Art vor.

Fig. 89.



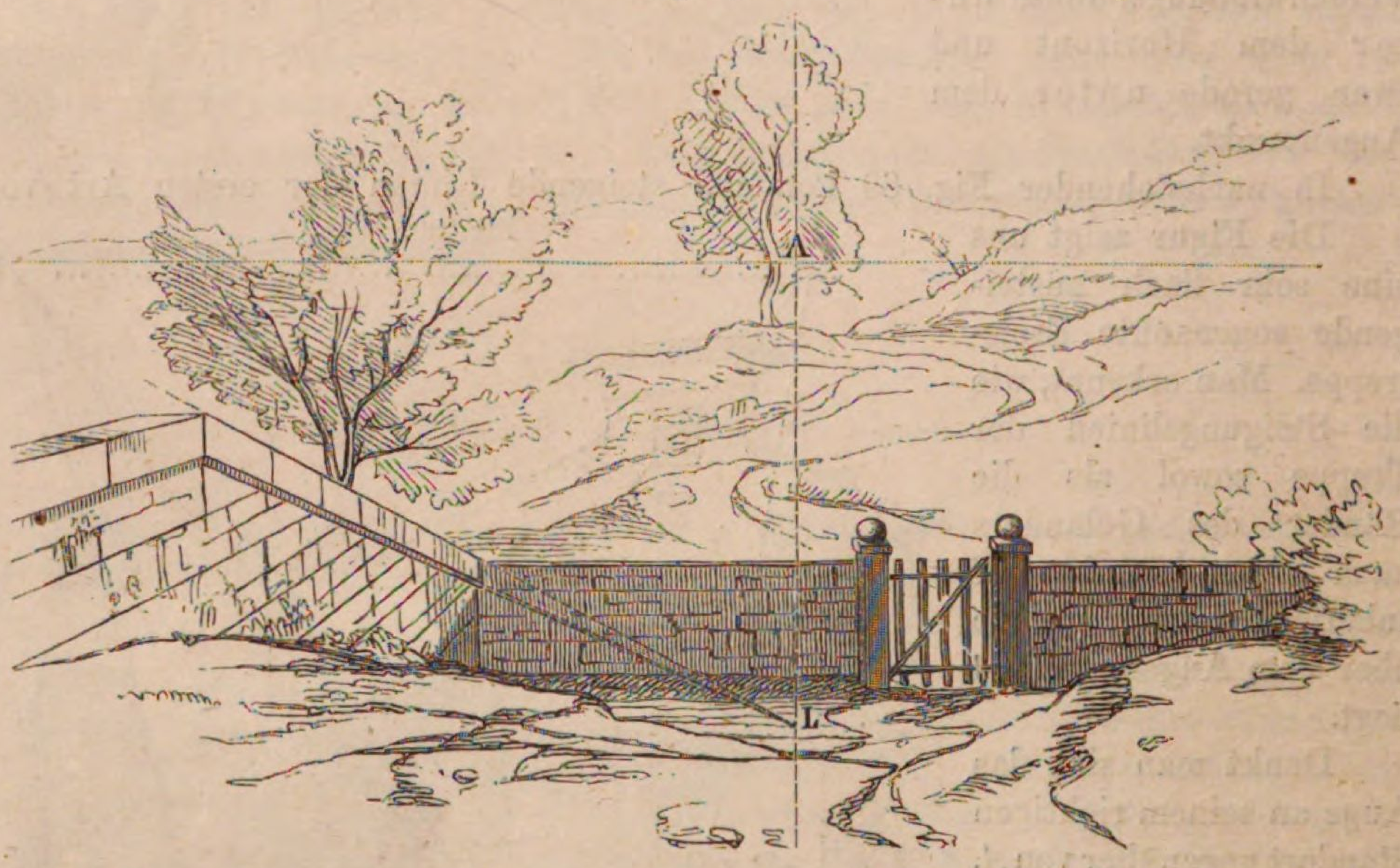
Die Figur zeigt uns eine sehr flach ansteigende sogenannte Eselstreppe. Man erkennt, wie die Steigungslinien der Treppe sowol als die Ränder des Geländers nach einem Punkte *K* zulaufen, welcher gerade über dem Augenpunkt *A* liegt.

Denkt man sich das Auge an seinem richtigen Standort gegenüber von *A*, und aus dem Auge einen Sehstrahl nach *K* gerichtet, so muss dieser Strahl in Wirklichkeit parallel laufen mit jenen Linien, deren Bilder nach *K* zusammenstreben. Dieser Strahl gibt darum auch in seiner Richtung nach aufwärts das wahre Ansteigen jener Linien zu erkennen.

Das perspectivische Eintheilen steigender Linien geschieht nach denselben Grundsätzen, wie das Eintheilen wagrechter Linien, deren Verschwindungspunkte

in dem Horizont liegen. Angenommen, bei der ersten Stufe beginne eine aufsteigende Reihe Geländerdocken, man wolle diese Docken in gleichen Zwischenräumen durch viereckige Postamente unterbrechen und bei *m* stehe das erste dieser Postamente. Durch *K* ziehe man eine Parallele mit dem Horizont, nehme auf dieser Parallele, an passendem Orte, einen Hilfspunkt *X* an, und ziehe aus *X* und durch *m* eine Hilfslinie *Xm*1. Die Stufenbreite bis 1 trage man jetzt zwei-, drei-, viermal ab, so oft es angeht, nach den Punkten 2, 3, 4, 5, verbinde alle Theilungspunkte mit *X*, so werden dadurch die Fusspunkte *n*, *o* etc. abgeschnitten. Weil nur fünf Abtheilungen unten abgetragen werden konnten, so lässt die Theilung der steigenden Linien sich weiter fortsetzen auf die Art, wie man es bei *o*7 angegeben sieht, indem man auf der wagrechten Linie *o*7 den Theil 54 oder 4*o* nach 56, 67, 78 etc. abträgt.

Fig. 90.



Man wird aus dieser Behandlung ersehen, wie die Linie *XK* gewissermassen als der Horizont der steigenden Linien zu betrachten ist, oder wie sie, in Beziehung auf diese, ähnliche perspectivische Bedeutung hat, als der Horizont in Beziehung auf wagrechte Linien, sie ist darum die Verschwindungslinie der ansteigenden Fläche.

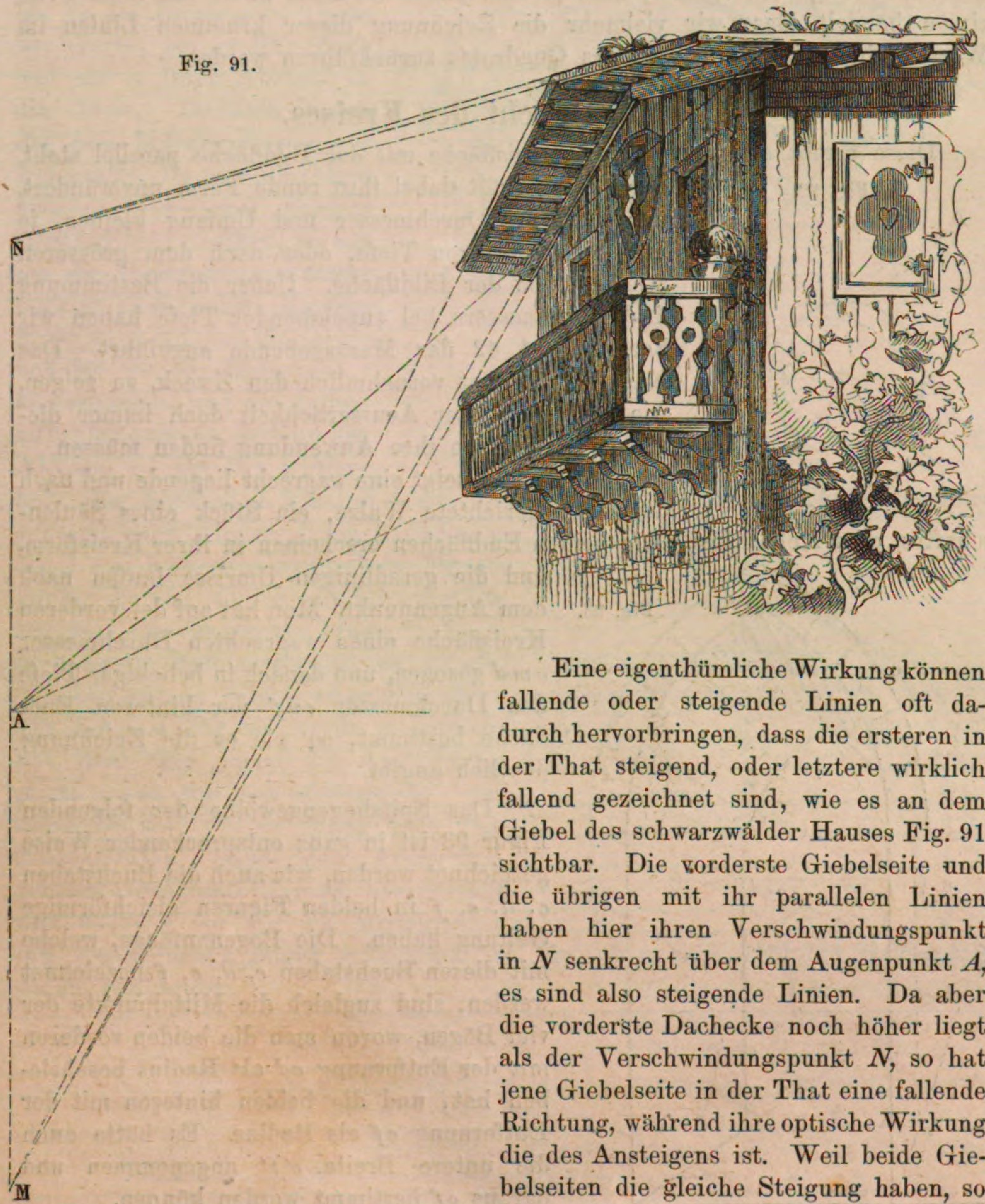
Fallende Linien haben ihren Verschwindungspunkt stets senkrecht unter dem Augenpunkt. (Ausdrücklich sei es jedoch wiederholt, dass hier nur von dem Falle die Rede, wenn solche Linien zugleich nach der Tiefe des Bildes gerichtet sind; denn von schräg ansteigenden oder fallenden Linien kann erst später gehandelt werden.) Ein Beispiel hiervon gibt die fallende Mauerabdeckung Fig. 90, deren Verschwindungspunkt *L* senkrecht unter *A* angenommen ist.

Es hat stets etwas Schwieriges, Wahrheit in die Darstellung solch' fallender Linien und Flächen zu bringen. Die richtige Wirkung wird man häufig nur durch Anwendung gewisser äusserlicher Gegensätze erreichen, wie hier z. B.

das Fallen der Mauerabdeckung durch die wagrechten Mauerfugen hervorgehoben ist, welche nach dem Augenpunkt *A* gerichtet sein müssen.

Auch die Darstellung abhängender Vordergründe theilt diese Schwierigkeit, und man wird den Effect nur durch das Ueberschneiden rückwärtiger Bodentheile oder sonstiger Gegenstände von den Contouren vorliegender Objecte hervorbringen. In diesen Mislichkeiten mag wol auch der Grund zu suchen sein, warum man das wirksame und doch noch so wenig ausgebeutete Motiv fallender Gründe von unseren Landschaftern so sparsam angewendet sieht.

Fig. 91.



Eine eigenthümliche Wirkung können fallende oder steigende Linien oft dadurch hervorbringen, dass die ersteren in der That steigend, oder letztere wirklich fallend gezeichnet sind, wie es an dem Giebel des schwarzwälder Hauses Fig. 91 sichtbar. Die vorderste Giebelseite und die übrigen mit ihr parallelen Linien haben hier ihren Verschwindungspunkt in *N* senkrecht über dem Augenpunkt *A*, es sind also steigende Linien. Da aber die vorderste Dachecke noch höher liegt als der Verschwindungspunkt *N*, so hat jene Giebelseite in der That eine fallende Richtung, während ihre optische Wirkung die des Ansteigens ist. Weil beide Giebelseiten die gleiche Steigung haben, so

muss der Verschwindungspunkt *M* der hinteren Giebellinie und alles dessen, was mit ihr parallel geht, so tief unter *A* sich befinden, als *N* über *A* liegt. Wie bei der perspectivischen Anordnung eines Giebelfeldes zu verfahren, haben wir bereits § 52 angegeben.

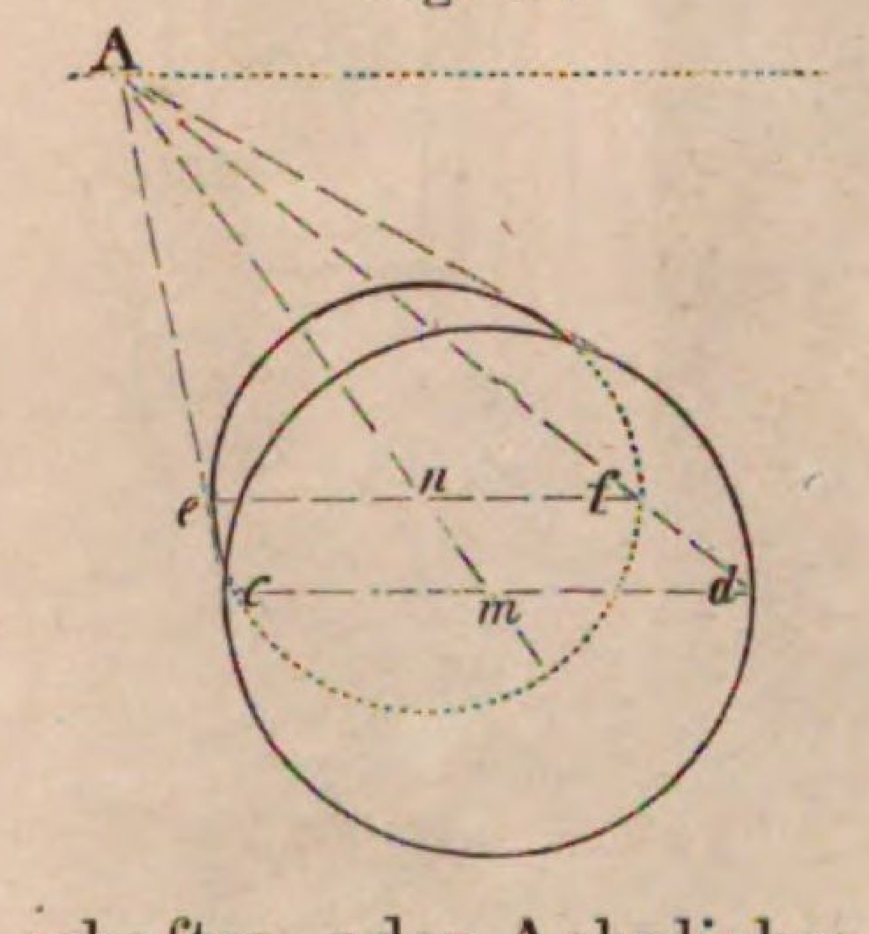
Der Kreis.

§ 67. Indem der perspectivischen Darstellung des Kreises, dieses Fundamentes aller runden Formen, hier ein besonderer Abschnitt gewidmet wird, soll die Bemerkung vorhergehen, dass es sich dabei durchaus nicht um neue Principien handelt, dass wir vielmehr die Zeichnung dieser krummen Linien im Wesentlichen wieder auf jene des Quadrates zurückführen werden.

Gerade Ansicht des Kreises.

Diese ergibt sich, sobald die Kreisfläche mit der Bildfläche parallel steht.

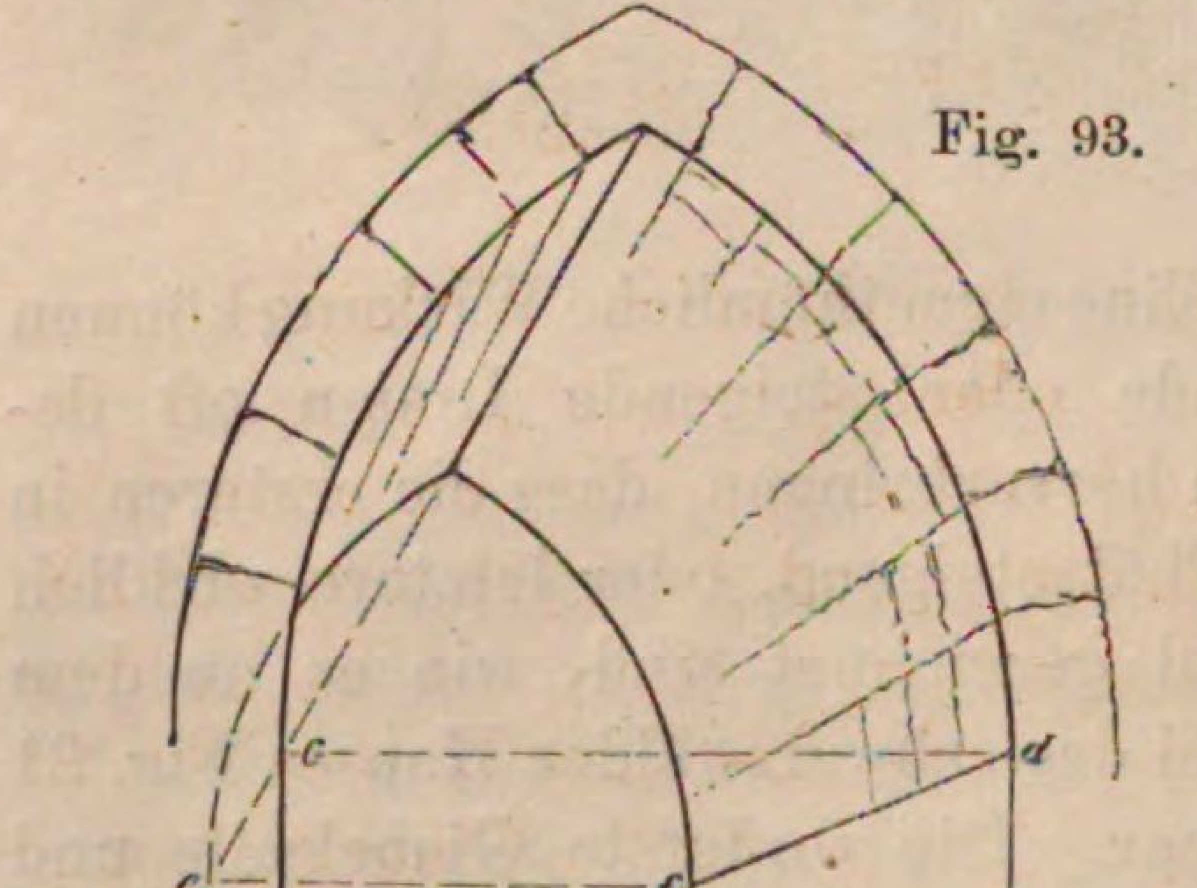
Fig. 92.



Die Linie erhält dabei ihre runde Form unverändert, nur wird ihr Durchmesser und Umfang kleiner, je nach der grösseren Tiefe, oder nach dem grösseren Abstand von der Bildfläche. Ueber die Bestimmung des Durchmessers bei zunehmender Tiefe haben wir bereits in § 42 das Maassgebende angeführt. Das Nachfolgende hat vornehmlich den Zweck, zu zeigen, wie bei veränderter Aeusserlichkeit doch immer dieselben Grundsätze ihre Anwendung finden müssen.

Die Fig. 92 zeigt eine wagrecht liegende und nach der Tiefe gerichtete Walze, ein Stück eines Säulenschaftes, oder Aehnliches. Die beiden Endflächen erscheinen in ihrer Kreisform, und die geradlinigen Umrisse laufen nach dem Augenpunkt. Man hat auf der vorderen Kreisfläche einen wagrechten Durchmesser *c m d* gezogen, und danach in beliebiger Tiefe den Durchmesser *e n f* der hinteren Endfläche bestimmt, so wie es die Zeichnung deutlich angibt.

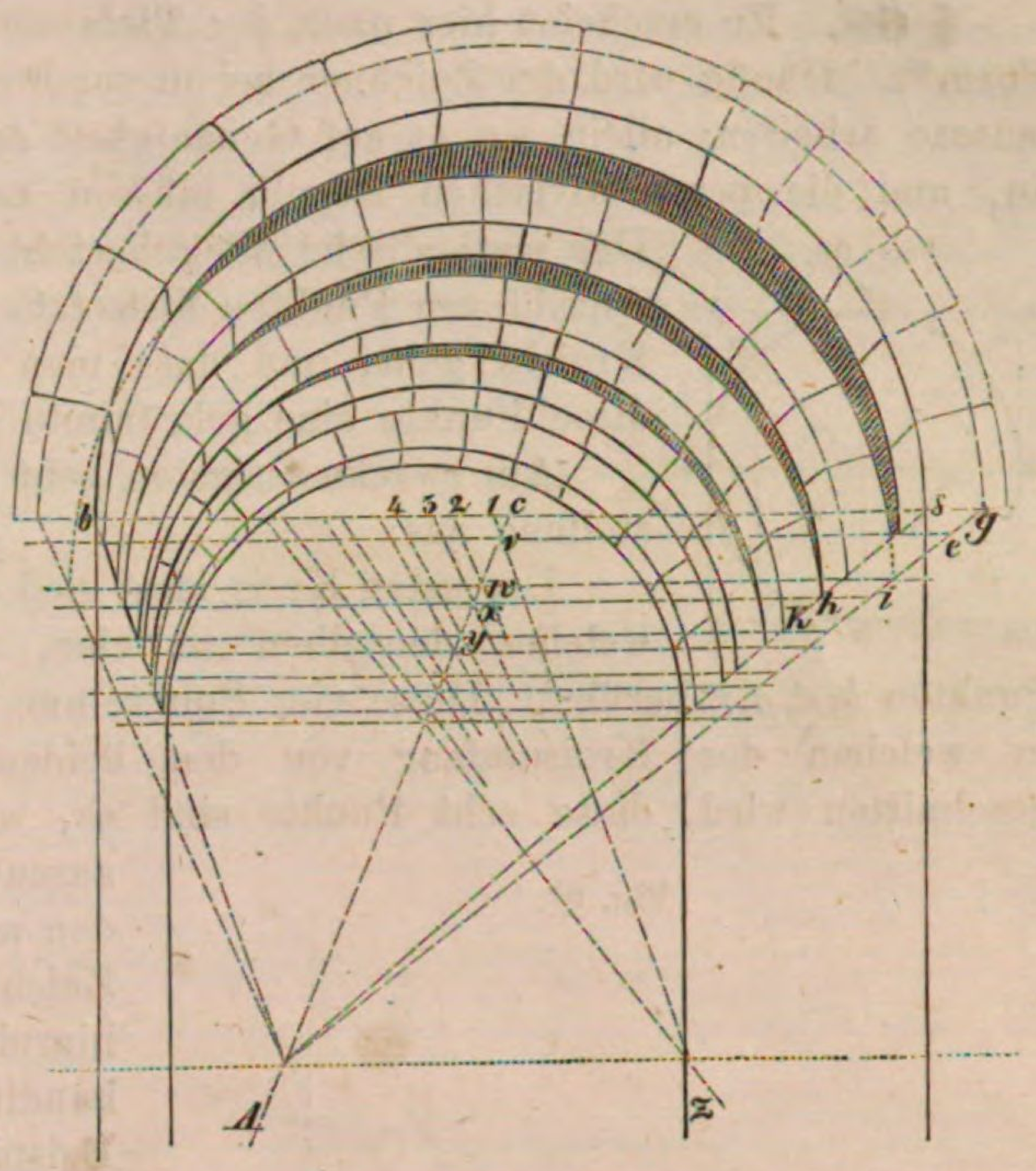
Fig. 93.



Das Spitzbogengewölbe der folgenden Figur 93 ist in ganz entsprechender Weise gezeichnet worden, wie auch die Buchstaben *c*, *d*, *e*, *f* in beiden Figuren gleichförmige Geltung haben. Die Bogenanfänge, welche mit diesen Buchstaben *c*, *d*, *e*, *f* bezeichnet werden, sind zugleich die Mittelpunkte der vier Bögen, wovon man die beiden vorderen mit der Entfernung *cd* als Radius beschrieben hat, und die beiden hinteren mit der Entfernung *ef* als Radius. Es hätte auch die untere Breite *e'f'* angenommen und daraus *ef* bestimmt werden können.

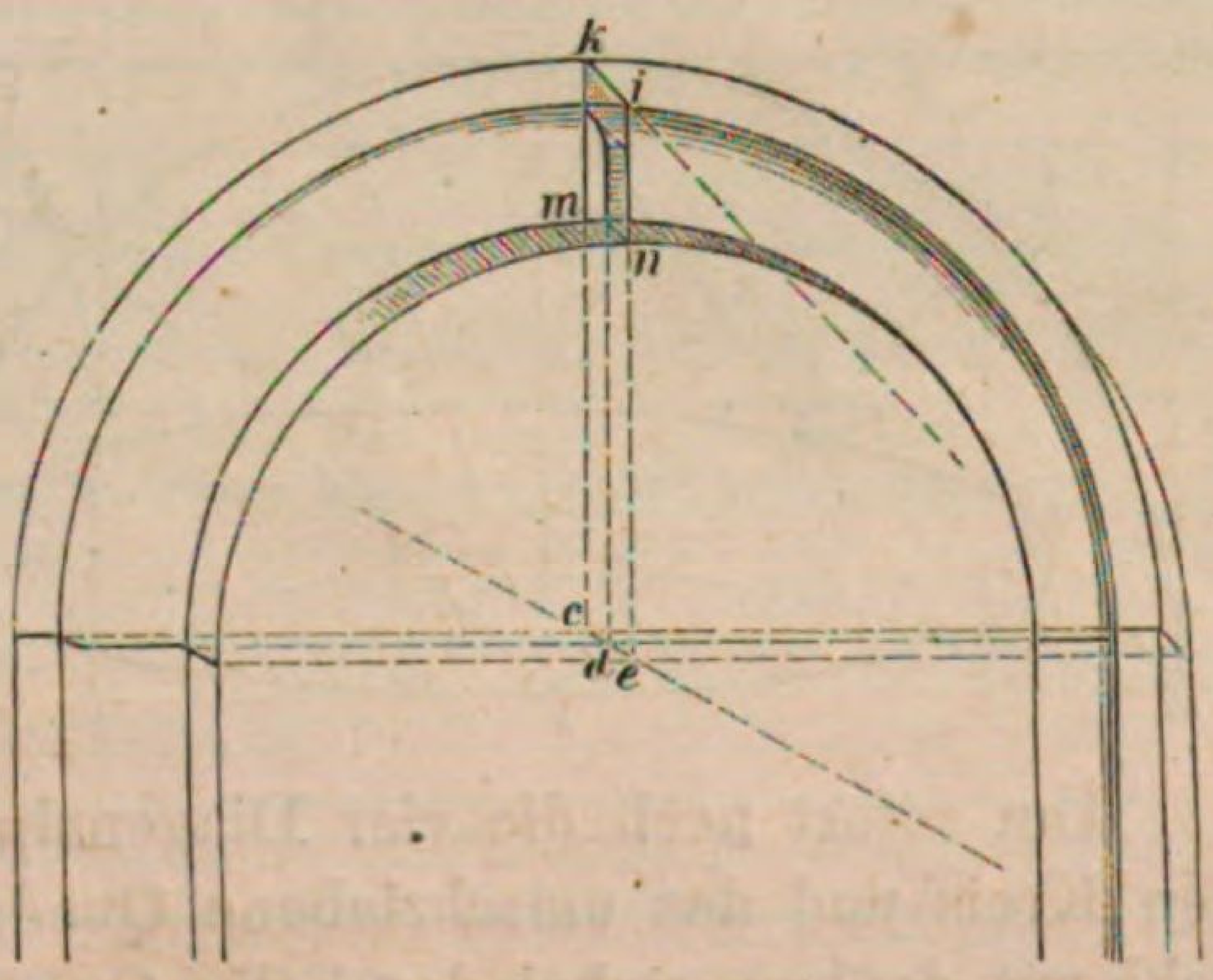
Um in dem *gewölbten Gange* der folgenden Fig. 94 das Maass der Gurtbögen zu erhalten, beziehungsweise ihre Mittelpunkte, welche auf der Linie cA liegen, und ihre Halbmesser, welche auf den Seiten fA und gA abgeschnitten werden, hatte man den Durchmesser bcf zuerst angenommen, ferner bei fg die Breite oder Dicke der Gurte, bei ge ihre Tiefe und bei ei ihren Abstand in der Tiefe. Dadurch waren die drei Mittelpunkte c, v, w festgesetzt. Da nun alle Gurte gleiches Maass und gleichen Abstand haben sollten, so war nur die Theilung c, v, w mehrmals zu wiederholen. Zu dem Ende ward auf dem Horizonte beliebig wo ein Hilfspunkt z angenommen, und die Linien $zv1$, $zw2$ gezogen, sodann der Abstand $c1$ bei 2, 3 wiederholt; der Abstand 1, 2 bei 3, 4 etc. Alle die so gefundenen Theilungspunkte verband man wieder durch Hilfslinien mit z und bestimmte dadurch die Mittelpunkte x, y etc. Durch alle Mittelpunkte zog man nun wagrechte Linien und erhielt so die Halbmesser wh, wi, xk etc.

Fig. 94.



Die *runde Thür- oder Fenstereinfassung* (Fig. 95) wurde so gezeichnet, dass man zuerst das Ausladungsprofil $nikm$, wie den Mittelpunkt c annahm (ki, mn, wie ce gehen nach dem Augenpunkt). Aus den Profilecken wurden senkrechte Linien herabgefällt und dadurch bei d, e die Mittelpunkte der verschiedenen Bögen festgesetzt. ck, dm, en u. s. w. sind die Halbmesser dieser Halbkreise.

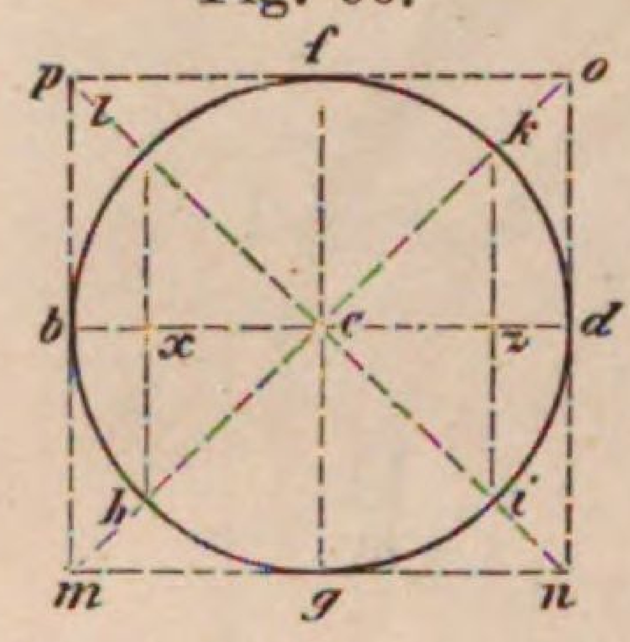
Fig. 95.



Der Kreis in wagrechter Lage.

§ 68. Er erscheint hier nach der Tiefe verschmälert, also in elliptischer Form*). Häufig wird der Zeichner bei dieser Form lediglich nach dem Augenmaasse arbeiten; allein wo es auf Genauigkeit ankommt, geht dies nicht mehr an, und die perspectivischen Regeln müssen zum Führer genommen werden.

Fig. 96.

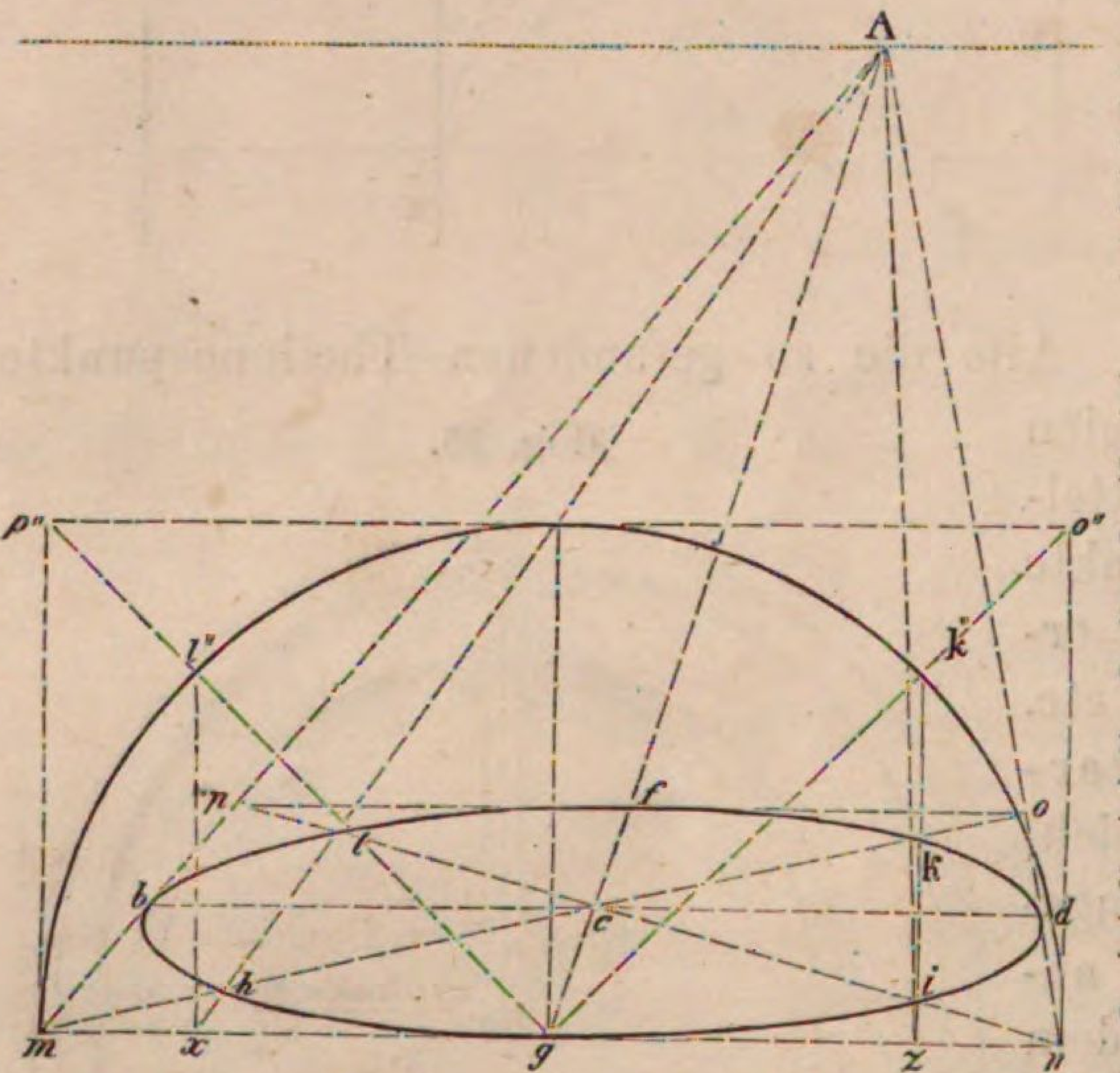


Der methodische Weg besteht hierbei darin, dass man eine Anzahl von Punkten festsetzt, durch welche der Umfang des Kreises geht, und dass man dann aus freier Hand durch diese Punkte eine gekrümmte Linie legt.

Am zweckmässigsten geht man dabei von folgender Vorstellung aus:

Um jeden Kreis lässt sich ein Quadrat zeichnen (Fig. 96), welches denselben in vier, paarweise gegenüberliegenden Punkten b, d, g, f berührt. Diese vier Punkte nun, sowie die vier weiteren h, i, k, l, in welchen der Kreisumfang von den beiden Diagonalen des Quadrates geschnitten wird, diese acht Punkte sind es, welche man zu jenem Zwecke auszuwählen pflegt, und welche in den meisten Fällen zu einer genauen Zeichnung des verkürzten Kreises hinreichen. Die perspectivische Behandlung hiervon wird an wenig Beispielen klar werden.

Fig. 97.



Die Breite mn (Fig. 97) sei beliebig angenommen, und, nach dem zu Grund liegenden Augenabstand, das perspectivische Quadrat $mnop$ gezeichnet worden. In diesem Quadrat hat man sofort die Diagonalen mo, np, gezogen, und durch ihren Kreuzungspunkt c die Linie $Afcg$, auch die Linie bcd parallel mit mn. Dadurch sind die vier Punkte g, d, f, b des Kreisumfanges im perspectivischen Bilde bestimmt worden.

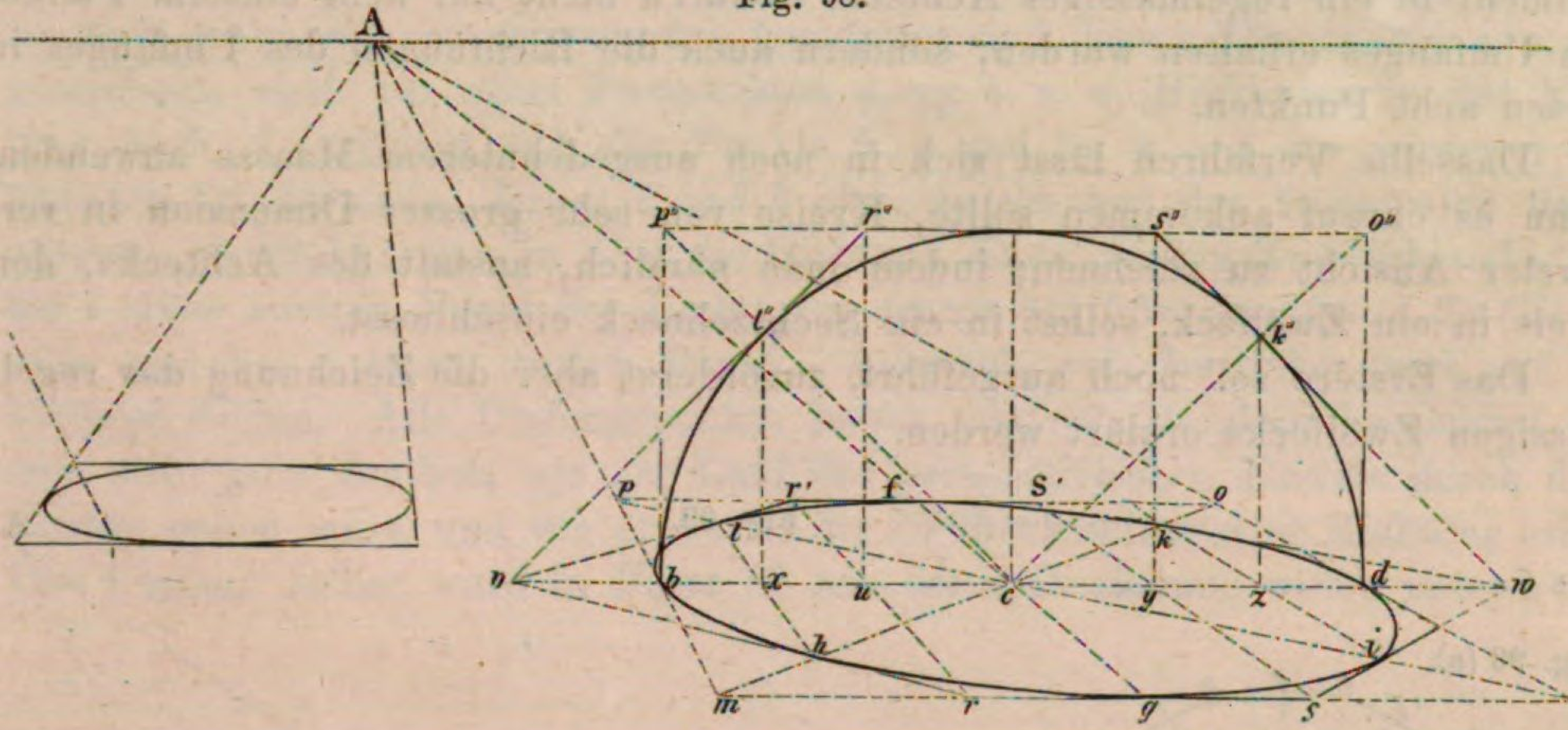
Um sofort noch die vier Diagonalpunkte h, i, k, l zu erhalten, muss man sich den Kreis und das umschriebene Quadrat, oder nur die Hälfte von beiden aufgeklappt denken, wobei das halbe Quadrat nach $mp''o''n$ zu stehen kommt. Man zieht nun die halben Diagonalen gp'' und go'', ferner den Halbkreis $ml''k''n$, um die Kreuzungspunkte l'' und k'' zu erhalten. Aus diesen werden die perpen-

*) Der Ausdruck „oval“, welchen man bisweilen für den verkürzten Kreis braucht, ist sprachlich unrichtig, denn das Ovale, das Eiförmige, ist an der einen Seite spitzer als an der gegenüberstehenden, was bei der perspectivisch verkürzten Darstellung des Kreises nicht der Fall sein kann.

diculären Hilfslinien $l''x$ und $k''z$ herabgefällt; endlich aus x und z Hilfslinien nach dem Augenpunkt gezogen, welche die Diagonalen mo, np in den Punkten h, i, k, l durchschneiden. Sofort kann man vermittels der erhaltenen acht Punkte den perspectivischen Kreisumfang zeichnen, und das ganze zur Construction dienende Gerippe wieder wegwischen.

Bei kleinen Kreisen, wie nachstehend in Figur 98, linker Hand, wird es genügen, das Bild des umschliessenden Quadrates zu construiren, um in dieses den elliptischen Umfang nach dem Augenmaasse hinein zu zeichnen.

Fig. 98.



Wolle der Leser nun bemerken, dass die vier Punkte g, f, b, d (Figur 97) weit dienlicher sich erweisen als die Diagonalpunkte hk, il, weil bei den ersteren vermittels der Quadratseiten auch die Richtung des Kreisumfanges angegeben ist, während die vier letztgenannten eben nur als vereinzelte Punkte auftreten.

Mittels einer kleinen weiteren Construction lässt sich aber auch die Richtung des Kreisumfanges in den Diagonalpunkten bestimmen und dadurch dieser selbst mit noch grösserer Sicherheit zeichnen.

In der Fig. 98 hat man, rechter Hand, wieder einen perspectivischen Kreis gezeichnet, vermittels des umschliessenden Quadrates $mnop$ und der Diagonalpunkte h, i, k, l. Die Zeichnung unterscheidet sich von derjenigen in Figur 97 zunächst nur dadurch, dass nicht die vordere Quadratseite mn, sondern der perspectivische Durchmesser bcd zuerst angenommen und über diesem der Halbkreis aufgeklappt worden ist, während in allem Uebrigen die gleichen Buchstaben in beiden Figuren gleiche Geltung haben.

Weiter hat man nun durch den Punkt l'' des aufgeklappten Halbkreises eine Linie $r''l''v$ gezogen parallel mit der Diagonale co'', und durch den Punkt k'' eine Linie $s''k''w$ parallel mit der Diagonale cp''. Diese Linien geben die Richtung des Kreises in den Punkten l'' und k'' an; ihre perspectivischen Bilder sind vr oder vr', ws oder ws', und dadurch hat man auch die Richtung des perspectivischen Kreisumfanges in den Diagonalpunkten h, i, k, l.

Man wird wol ersehen, wie vermittels der vier letzten Hilfslinien die elliptische Contour sicherer gezeichnet werden kann als ohne dieselben.

Was aber diese Hilfslinien wie *vhr*, *vlr'* etc. betrifft, so beachte man zum Verständniss ihrer Construction, dass bei einem gedachten Niederklappen des Kreises die Punkte *v* und *w* unverändert liegen bleiben müssen. Die perpendiculären Linien *r''u* und *s''y* aber gehen nach dem Umklappen noch durch *u* und *y*, ihre Richtung aber müssen sie nach dem Augenpunkt nehmen; zieht man daher von *A* aus, durch *u* und *y* Hilfslinien, so werden diese auf der vorderen und hinteren Quadratseite die Punkte *r* und *r'*, *s* und *s'* durchschneiden.

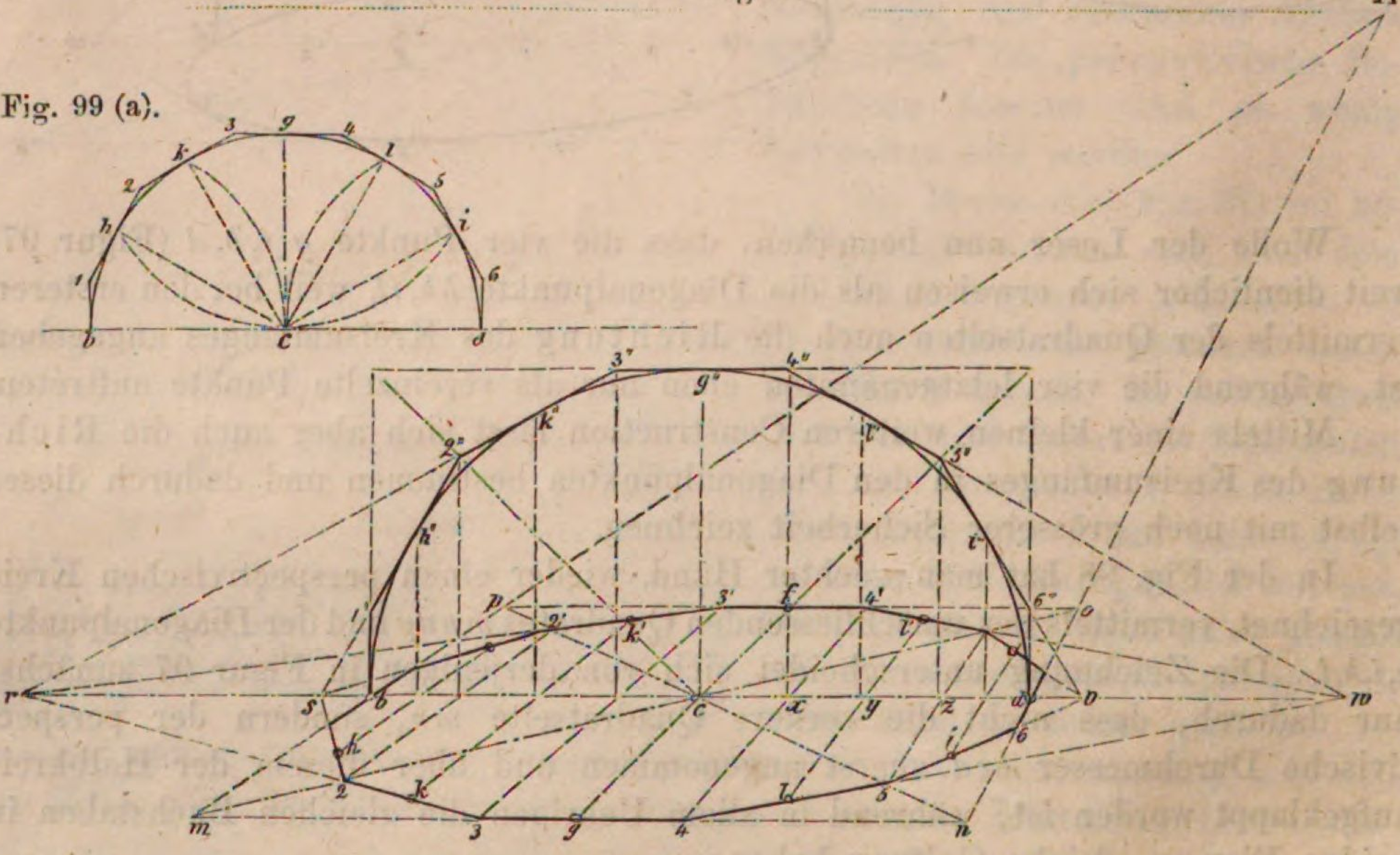
§ 69. Im Grunde kommt dies ganze Verfahren darauf hinaus, dass man den zu zeichnenden Kreis nicht sowol in ein Quadrat eingeschlossen hat, als vielmehr in ein regelmässiges Achteck, wodurch nicht nur acht einzelne Punkte des Umfanges erhalten wurden, sondern auch die Richtungen des Umfanges in diesen acht Punkten.

Dasselbe Verfahren lässt sich in noch ausgedehnterem Maasse anwenden, wenn es darauf ankommen sollte, Kreise von sehr grosser Dimension in verkürzter Ansicht zu zeichnen; indem man nämlich, anstatt des Achtecks, den Kreis in ein Zwölfeck, selbst in ein Sechszehneck einschliesst.

Das Erstere soll noch ausgeführt, zuvörderst aber die Zeichnung des regelmässigen Zwölfecks erklärt werden.

Fig. 99.

Fig. 99 (a).



Eine Zirkelöffnung, welche dem Halbmesser gleich ist, lässt sich bekanntlich genau sechsmal auf dem Umfange des Kreises abtragen. Nachdem man daher in einem Kreise Fig. 99 (a), (wir haben zur Raumersparniss nur die Hälfte gezeichnet) einen Durchmesser *bcd* gezogen, und einen zweiten Durchmesser *gc* im rechten Winkel gegen den ersten, so fasst man mit dem Zirkel den Halbmesser und trägt denselben von den vier Enden der zwei Durchmesser jedesmal rechts und links auf den Umfang ab, nämlich von *g* aus nach *h* und *i*, von *b* aus nach *k* (auch abwärts) von *d* aus nach *l* etc., so ist der Halbkreis in

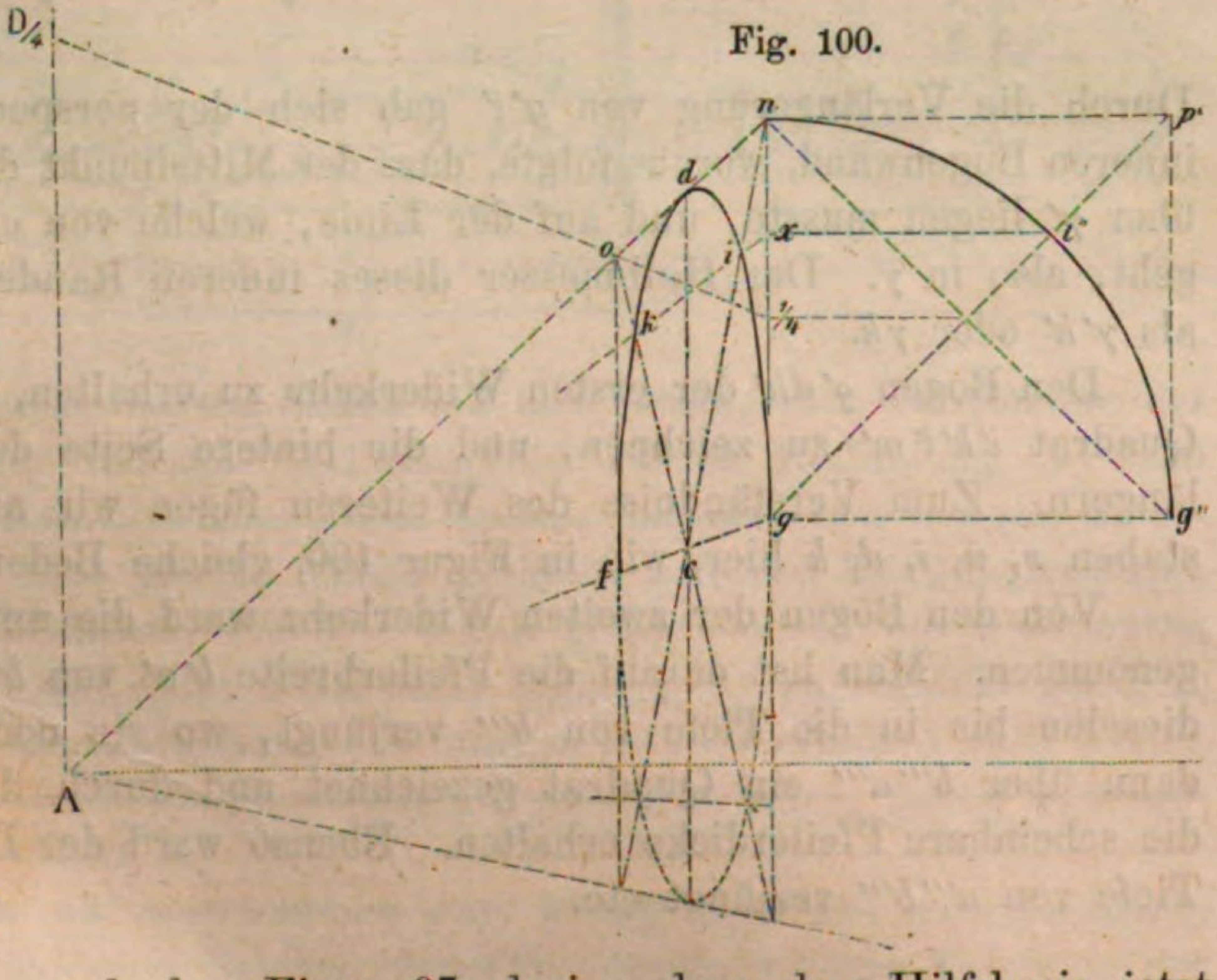
sechs, oder der ganze Kreis in zwölf gleiche Theile getheilt. Die Sechsecks- beziehungsweise Zwölfecksseiten sind nun mit den Radien parallel, nämlich 3 4 parallel mit *cd;* 2 3 parallel mit *ci;* 1 2 parallel mit *cl;* *b* 1 parallel mit *cg* etc.

Auf diese Weise hat man nun, nachdem der Durchmesser *bcd* in Fig. 99 angenommen war, über diesem den aufgeklappten Halbkreis, das umschliessende Quadrat wie das halbe Zwölfeck gezeichnet, und beides in gleicher Weise wie vorhin, doch mit Doppelaccenten bezeichnet. Den Durchmesser *bd* sowol als die Zwölfecksseiten hat man verlängert, bis sie sich in *r,s,v,w* durchschnitten. Sofort fällte man aus den Eck- und Theilungspunkten auf den Durchmesser die perpendiculären Hilfslinien $4''x, l''y, 5''z$ u. s. w. Nachdem man noch die Perspective *mnop* des einschliessenden Quadrates und dessen Diagonalen *ncp, mco* gezeichnet, auch aus allen Fusspunkten *c,x,y* u. s. w. Hilfslinien in der Richtung nach *A*, ergaben sich die Punkte 3, 4 und 3′, 4′ auf der vorderen und hinteren Quadratseite, ferner 2 und 5 etc., welche auf den Diagonalen liegen müssen. Somit hat man in 45*w* die Richtung einer zweiten Zwölfecksseite, und bei *l* einen zweiten Punkt des Umfanges, ferner bei 56*v* eine dritte Zwölfecksseite und bei *i* einen dritten Punkt. Aehnlich auf der linken und auf den hinteren Seiten. Alle Umfangspunkte haben wir mit Ringlein bezeichnet und man sieht jetzt deutlich, wie der Lauf des perspectivischen Kreises durch diese Punkte gehen muss, und wie er durch die Zwölfecksseiten seine Richtung erhält. Der Umfang selber ward in Figur 99 nur der Ueberladung willen unterdrückt.

Der aufrechtstehende Kreis nach der Tiefe gerichtet.

§ 70. Zufolge der Ueberschrift soll der Kreis aufrecht stehen, seine Fläche aber mit der Bildfläche einen rechten Winkel bilden. Die Figur 100, welche in dieser Unterstellung gezeichnet ist, wird keiner Erläuterung bedürfen, wenn der Leser dieselbe nur so umkehren wolle, dass $AD/_4$ nach oben und wagrecht zu liegen kommt, und er diese Linien auf einen Augenblick als Horizont, *A* aber fortwährend als Augenpunkt betrachtet. In der That liegt dann der ganze Unterschied zwischen dieser Figur und der Figur 97 darin, dass der Hilfskreis jetzt

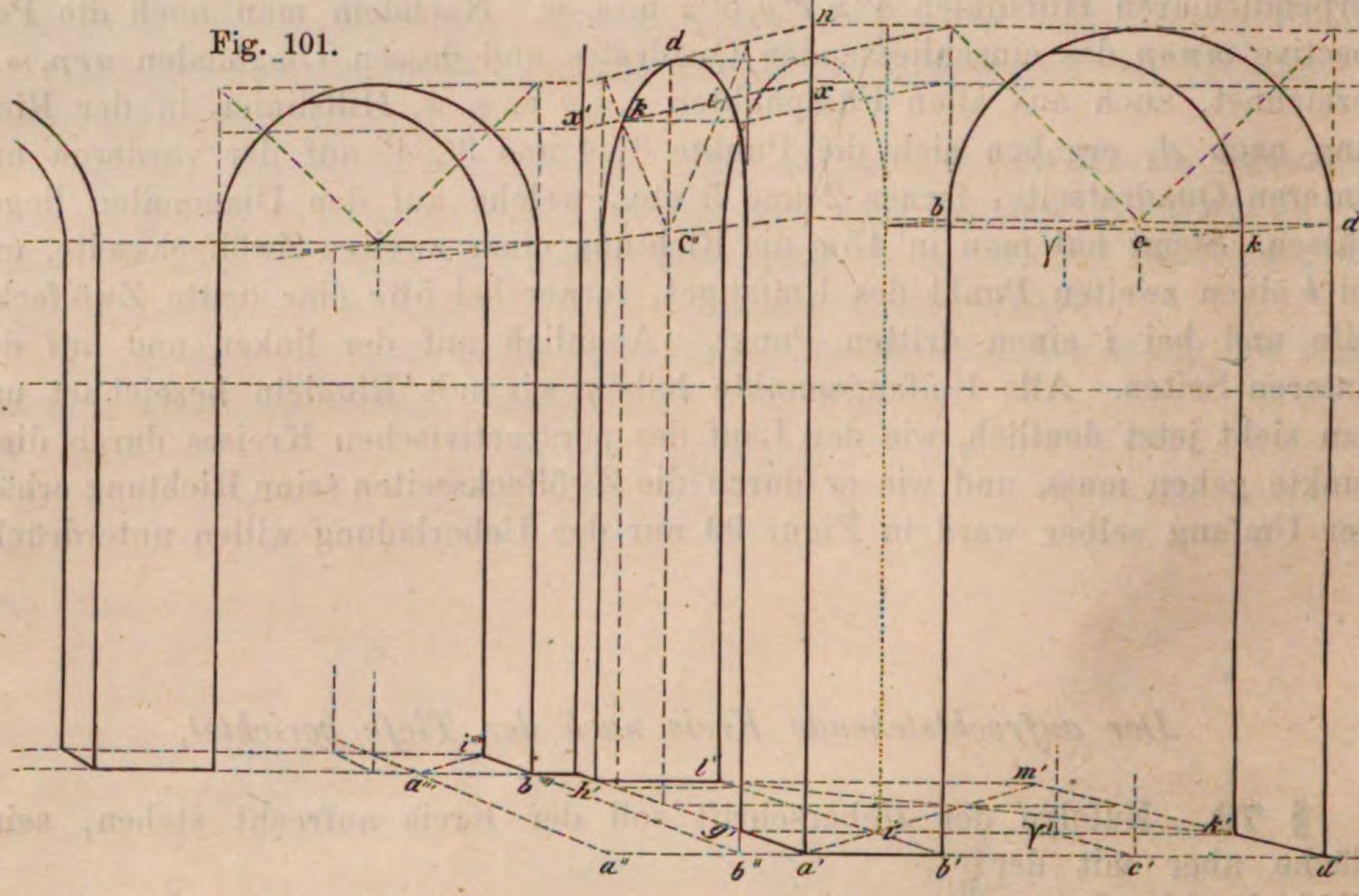
Fig. 100.



nach abwärts geklappt worden ist, und in der früheren nach aufwärts. (Man vergleiche auch § 39.)

In Fig. 101 sieht man eine gewöhnliche Bogenstellung in doppelter Widerkehr gezeichnet. Man hatte den Bogen rechter Hand angenommen, nämlich den Durchmesser *bcd*, die Höhe *bb'* und die Dicke *b'a'*. Der Pfeiler sollte eine quadratische Grundfläche erhalten, es musste darum das perspectivische Quadrat *b'a'g'i'* gezeichnet werden (der Augenpunkt liegt links ausserhalb des Blattes, weshalb man die ganze Zeichnung nur als Bruchstück betrachten wolle).

Fig. 101.



Durch die Verlängerung von *g'i'* gab sich der perspectivische Grundriss der inneren Bogenwand, woraus folgte, dass der Mittelpunkt des inneren Bogenrandes über *γ'* liegen musste, und auf der Linie, welche von *c* nach dem Augenpunkt geht, also in *γ*. Der Halbmesser dieses inneren Randes musste so gross sein als *γ'k'* oder *γk*.

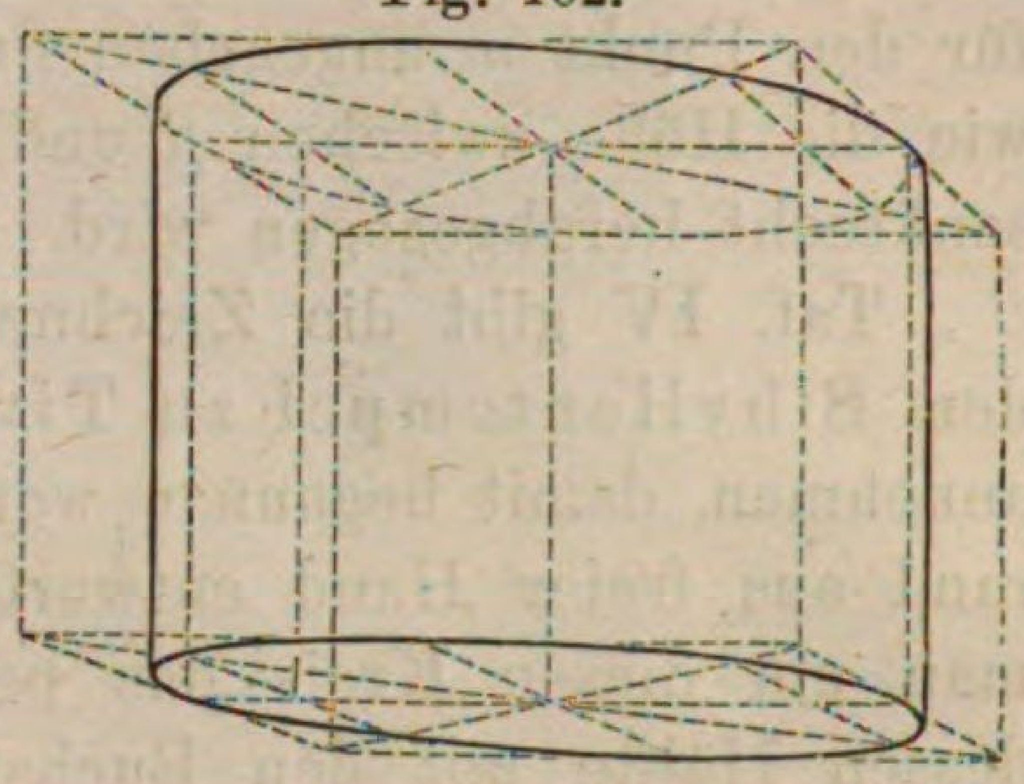
Den Bogen *g'dh'* der ersten Widerkehr zu erhalten, war das perspectivische Quadrat *i'k'l'm'* zu zeichnen, und die hintere Seite desselben bis *h'* zu verlängern. Zum Verständniss des Weiteren fügen wir nur bei, dass die Buchstaben *x*, *n*, *i*, *d*, *k* hier, wie in Figur 100, gleiche Bedeutung haben.

Von den Bögen der zweiten Widerkehr ward die untere Pfeilerecke *b'''* angenommen. Man hat darauf die Pfeilerbreite *b'a'* von *b''* nach *a''* abgestochen, dieselbe bis in die Tiefe von *b'''* verjüngt, wo sie noch als *b'''a'''* erscheint, dann über *b'''a'''* ein Quadrat gezeichnet und durch dessen hintere Ecke *i'''* die scheinbare Pfeilerdicke erhalten. Ebenso ward der Durchmesser *b'd'* in die Tiefe von *a'''b'''* verjüngt etc.

Einige weitere Beispiele.

§ 71. Ein aufrechtstehendes Stück Säulenschaft (Fig. 102). Die kreisrunde Grundfläche desselben sowie das umschliessende Quadrat sind zuerst angenommen, sodann die Höhe des oberen Mittelpunktes festgesetzt worden. Hierauf konnte man das einschliessende Quadrat der oberen Endfläche zeichnen, und in dieses die Contour der Endfläche selber. Die Ecken beider Quadrate befinden sich über einander, und so ward das Säulenstück vorerst in einen viereckigen Körper eingeschlossen, und hiernach die Rundung gezogen.

Fig. 102.



Eine eingefasste Zisternenöffnung (Fig. 103). Zu Grund gelegt war der scheinbare Durchmesser *bcd* des inneren Randes; vermittels desselben die Contour *bgdf* dieses Randes nach der mehrfach angeführten Weise gezeichnet worden. Man hat hierauf die Contour des oberen äusseren Randes entworfen, vermittels eines

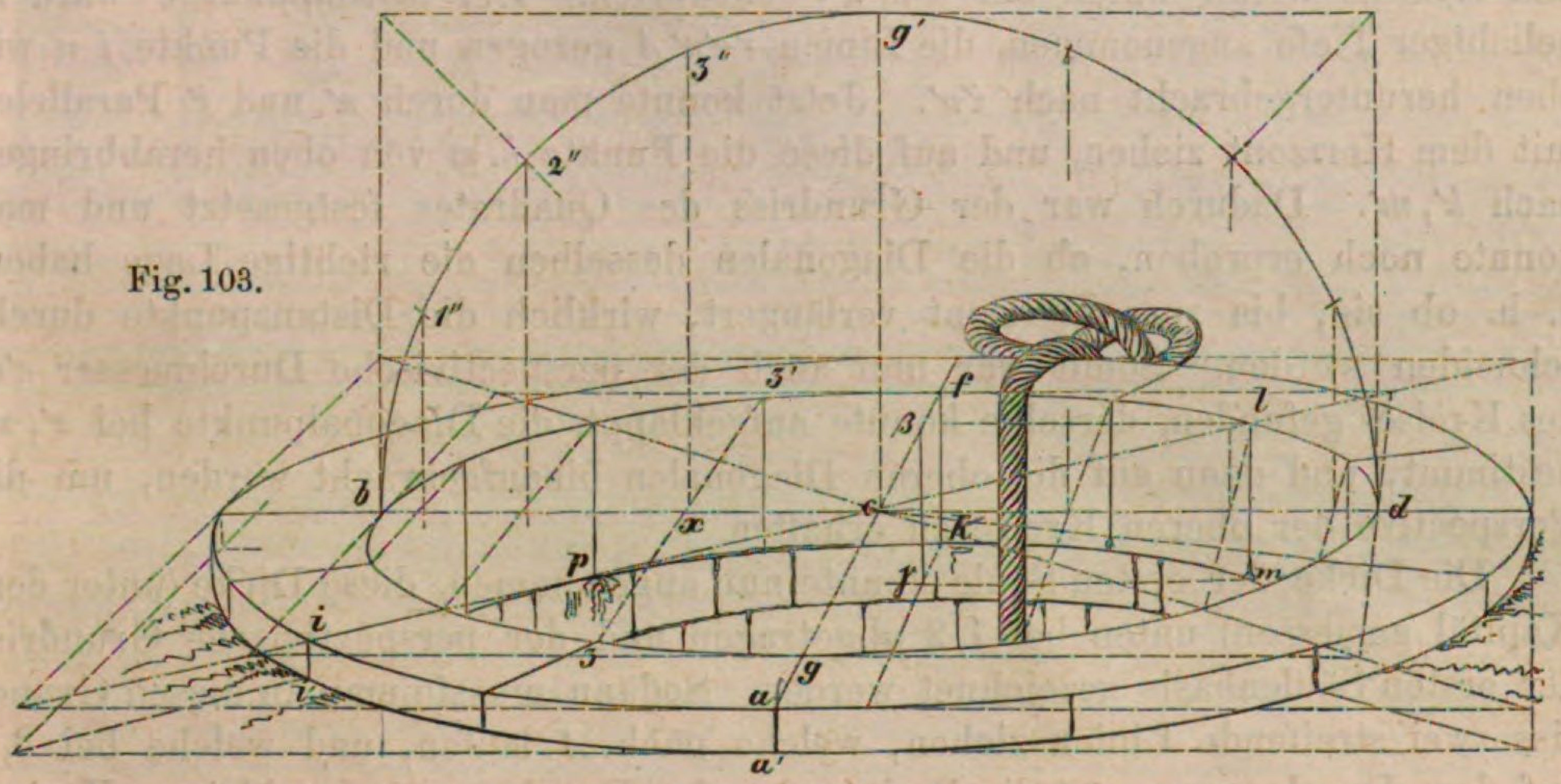


Fig. 103.

umschliessenden Quadrates, dessen Ecken auf den verlängerten Diagonalen des inneren Quadrates liegen müssen. Da man der ganzen Einfassung die Zahl von 16 Quadern oder Bogenstücken geben wollte, hat man den inneren aufgeklappten Halbkreis in acht gleiche Theile getheilt, aus den Theilungspunkten die perpendiculären Hilfslinien, wie $3''x$ herab gefällt; durch die Fusspunkte x... etc. Hilfslinien nach dem (hier nicht mehr zugängigen) Augenpunkt gezogen, und so bei $3, 3'$... etc. die Eintheilung des inneren Randes erhalten. Die Fugen nun, welche durch die so erhaltenen Eintheilungspunkte gehen, haben alle ihre Richtung nach dem Centrum *c*.

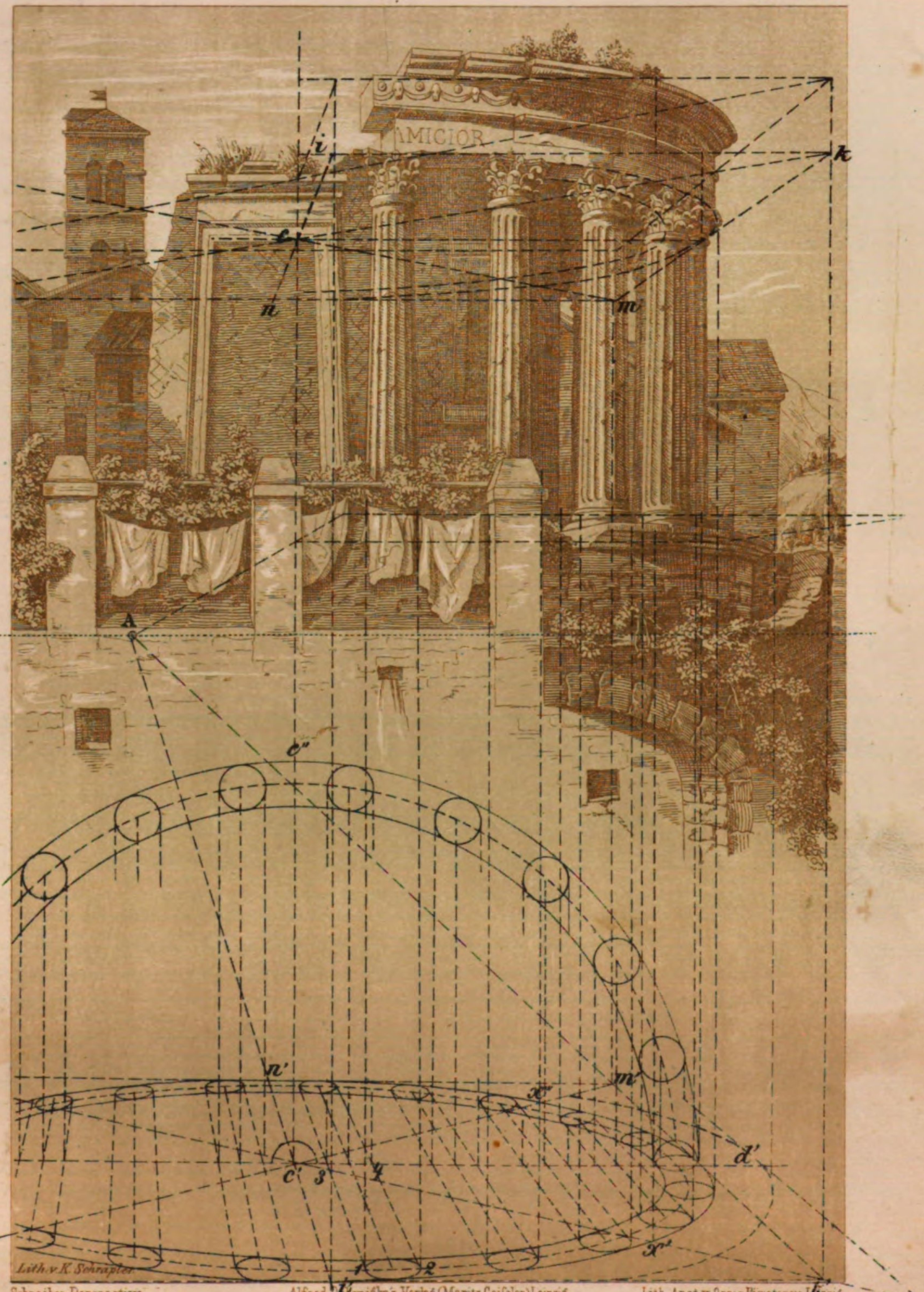
Nachdem die Dicke aa' angenommen war, konnte man das einschliessende Quadrat des unteren äusseren Randes entwerfen, dessen vordere Ecken in der Höhe aa' unter den gleichnamigen Ecken des oberen Quadrates liegen müssen,

und so fand man unter anderen den Punkt i' auf den unteren Diagonalen senkrecht unter i u. s. w.

Was die Contour pkm anbetrifft, so ward die scheinbare Quaderhöhe fk passend angenommen und vom Augenpunkt aus die Hilfslinie $k\gamma$ gezogen. Nachdem ferner von allen Fugenecken senkrechte Linien in vorerst unbestimmter Höhe herabgezogen waren, hat man deren endliche Höhen festgesetzt, wie es sich für den Punkt m angegeben findet. Die Höhe lm nämlich muss so gross sein, wie die Höhe zwischen β und γ, wenn $l\beta$ parallel mit dem Horizont und $\beta\gamma$ senkrecht herabgezogen wird.

Taf. IV gibt die Zeichnung eines runden Tempels, wozu das Motiv von dem Sibyllentempel zu Tivoli genommen ist. Die Zeichnung soll, wie wir annehmen, damit begonnen worden sein, dass man zuerst den unteren Architravrand aus freier Hand entworfen hat. Nachdem dies geschehen war, konnte man um diesen Kreis das perspectivische einschliessende Quadrat entwerfen, dessen Hälfte mit den Buchstaben $ikmn$ bezeichnet ist. Durch Ziehen der Diagonalen erhielt man den Mittelpunkt c des Kreises und somit auch die Mittellinie cc'' des ganzen Gebäudes. Zur Vermeidung von Wirrnissen, welche entstehen könnten, hat man einen perspectivischen Grundriss desselben Quadrates und Kreises weiter unten bei $n'm'k'i'$ entworfen. Der Mittelpunkt c' ward in beliebiger Tiefe angenommen, die Linien $i'c'n'A$ gezogen und die Punkte i n wie oben heruntergebracht nach $i'n'$. Jetzt konnte man durch n' und i' Parallelen mit dem Horizont ziehen, und auf diese die Punkte k, m von oben herabbringen nach k', m'. Dadurch war der Grundriss des Quadrates festgesetzt und man konnte noch erproben, ob die Diagonalen desselben die richtige Lage haben, d. h. ob sie, bis zum Horizont verlängert, wirklich die Distanzpunkte durchschneiden würden. Somit war nun auch der perspectivische Durchmesser $c'd'$ des Kreises gefunden, derselbe konnte aufgeklappt, die Diagonalpunkte bei x', x'' bestimmt, und dann auf die oberen Diagonalen hinaufgebracht werden, um die Perspective der oberen Kreise zu erhalten.

Die Dicke der ersten Säule konnte nun angenommen, diese Dicke (unter dem Kapitäl gemessen) unten bei 1, 2 abgetragen und der perspectivische Grundriss der ersten Säulenbasis gezeichnet werden. Sodann musste man an diesen Grundriss zwei streifende Linien ziehen, welche nach A laufen, und welche bei 3, 4 auf dem Durchmesser $c'd'$ die Breite oder den Durchmesser des kleinen Kreises bestimmten. Nachdem die Breite 3, 4 von d' herein gegen c' abgestochen war, bestimmte man damit den Halbmesser des inneren Architravrandes und des Mittelkreises. Beide konnten nun aufgeklappt und auch im perspectivischen Grundriss gezeichnet werden. Man hat angenommen, der Tempel sei von zweiundzwanzig Säulen getragen, deswegen ward der aufgeklappte mittlere Halbkreis in elf gleiche Theile getheilt, in den Theilpunkten die kleinen Kreise von dem Durchmesser 3, 4 gezeichnet, und es konnten endlich, wie aus der Figur deutlich erhellt, die perspectivischen Grundrisse der 22 Säulenbasen gezeichnet werden. Zog man, streifend an jede, perpendiculäre Linien in die Höhe, ebensolche Linien aus den Mittelpunkten, so gaben letztere die Mittellinien der Säulen, und erstere gaben die Säulendicken am Halse gemessen. Wenn man nun beachtet, dass für alle weiter vorkommenden Kreise die Mittelpunkte auf der Linie



Schreiber, Perspective Alfred Schmigke's Verlag (Moritz Ceifsler) Leipzig Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau Leipzig

Sibyllen-Tempel in Tivoli.

cc'' liegen müssen, so kann deren Entwerfung sowol im Grundriss als auch im Bilde selbst keine erhebliche Schwierigkeit mehr darbieten.

Ein Kreuzgewölbe (Fig. 104). Zu besserer Verständlichkeit hat man sich gedacht, dass die Pfeiler des Gewölbes gerade unter den Bogenanfängen abgeschnitten worden sind. Der Bogen *rgs* konnte gezeichnet und die Peilerdicke *ra* oder *sb* angenommen werden. Hierauf zeichnete man, weil die Grundform des Gewölbes quadratisch ist, das perspectivische Quadrat *abde*, so wie das innere Quadrat *uvwy*. Dadurch hat sich bestimmt: erstlich der Durchmesser $r's'$

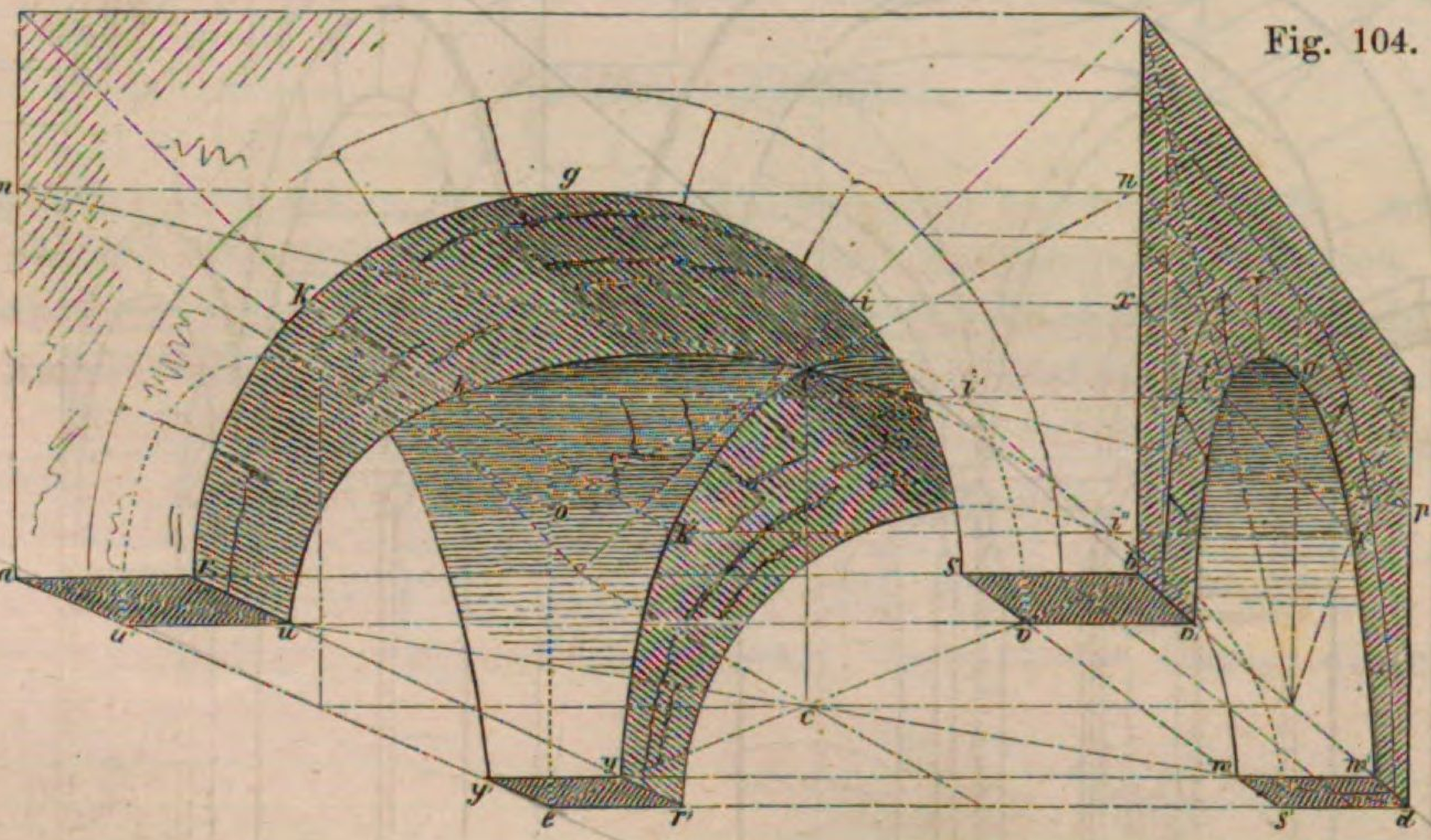


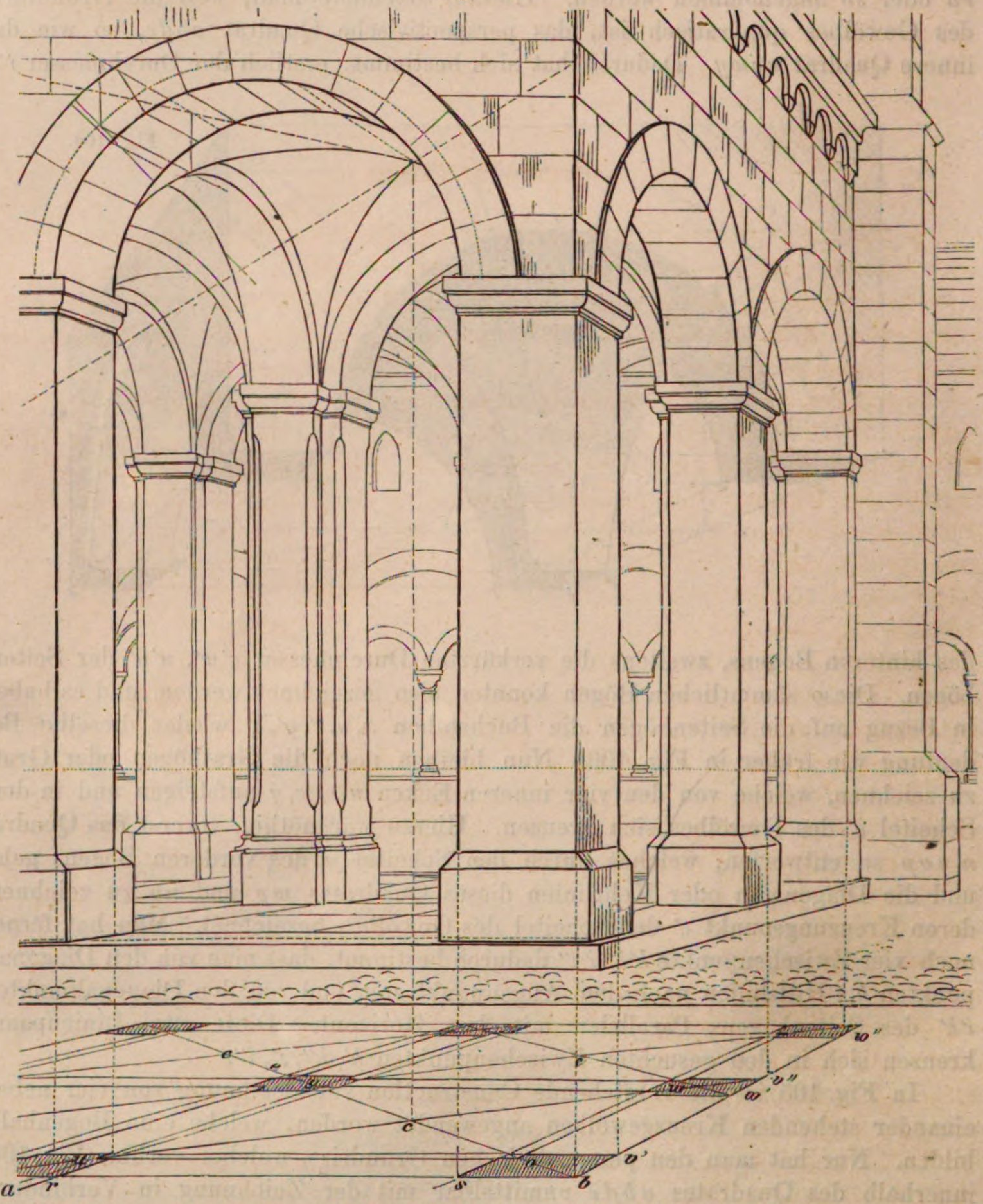
Fig. 104.

des hinteren Bogens, zweitens die verkürzten Durchmesser $v'w'$, $u'y'$ der Seitenbögen. Diese sämmtlichen Bögen konnten also gezeichnet werden, und es haben in Bezug auf die Seitenbögen die Buchstaben x, n, i', g', k' wieder dieselbe Bedeutung wie früher in Fig. 100. Nun bleiben noch die Gratbögen oder Grate zu zeichnen, welche von den vier inneren Ecken u, v, w, y aufsteigen und in dem Scheitel c' des Gewölbes sich kreuzen. Hierzu war nöthig, vorerst das Quadrat *mnop* zu entwerfen, welches durch den Scheitel g des vorderen Bogens geht, und die Diagonalen oder Kehrlinien dieses Quadrates *mp* und *no* zu zeichnen, deren Kreuzungspunkt c' den Scheitel des Gewölbes bezeichnet. Man hat ferner noch vier Zwischenpunkte $k'k''i'i''$ dadurch bestimmt, dass man von den Diagonalpunkten k, i Hilfslinien nach dem Augenpunkt zog, und von den Diagonalpunkten $i'k'$ des Seitenbogens Parallelen mit dem Horizont. Diese zwei Linienpaare kreuzen sich in den gesuchten Zwischenpunkten k', k'', i', i''.

In Fig. 105 ist die vorstehende Construction zur Zeichnung von vier neben einander stehenden Kreuzgewölben angewendet worden, welche eine Bogenhalle bilden. Nur hat man den perspectivischen Grundriss, welcher vorhin (Fig. 104) innerhalb des Quadrates *abde* unmittelbar mit der Zeichnung in Verbindung stand, jetzt davon getrennt, und denselben unterhalb des Ganzen angebracht, um ihm dadurch mehr Entfaltung zu geben. Dieser Grundriss ward übrigens so geordnet, Augenpunkt und Augendistanz dafür der Art angenommen, dass der vordere und der erste Seitenbogen eine Lage bekamen, wie man sie oben vor-

läufig entworfen hatte; d. h. man hat in dem perspectivischen Grundriss der Linie *b v′ w′* eine solche Lage gegeben, dass zwischen dem Eckpfeiler und dem ersten Seitenpfeiler rechter Hand eine Durchsicht blieb. Aus dieser Lage des perspectivischen Quadrates *a b v″ e* folgt die Lage des Augenpunktes, welcher in

Fig. 105.



der Verlängerung von *b w′* auf dem Horizont liegen muss, so wie ihrerseits die Diagonale *be* in ihrer Verlängerung auf dem Horizont den Distanzpunkt durchschneidet. Dies ist die Art, wie der Maler einen perspectivischen Grundriss zu gebrauchen hat, d. h. er verwendet diesen Grundriss in Anordnung und Ver-

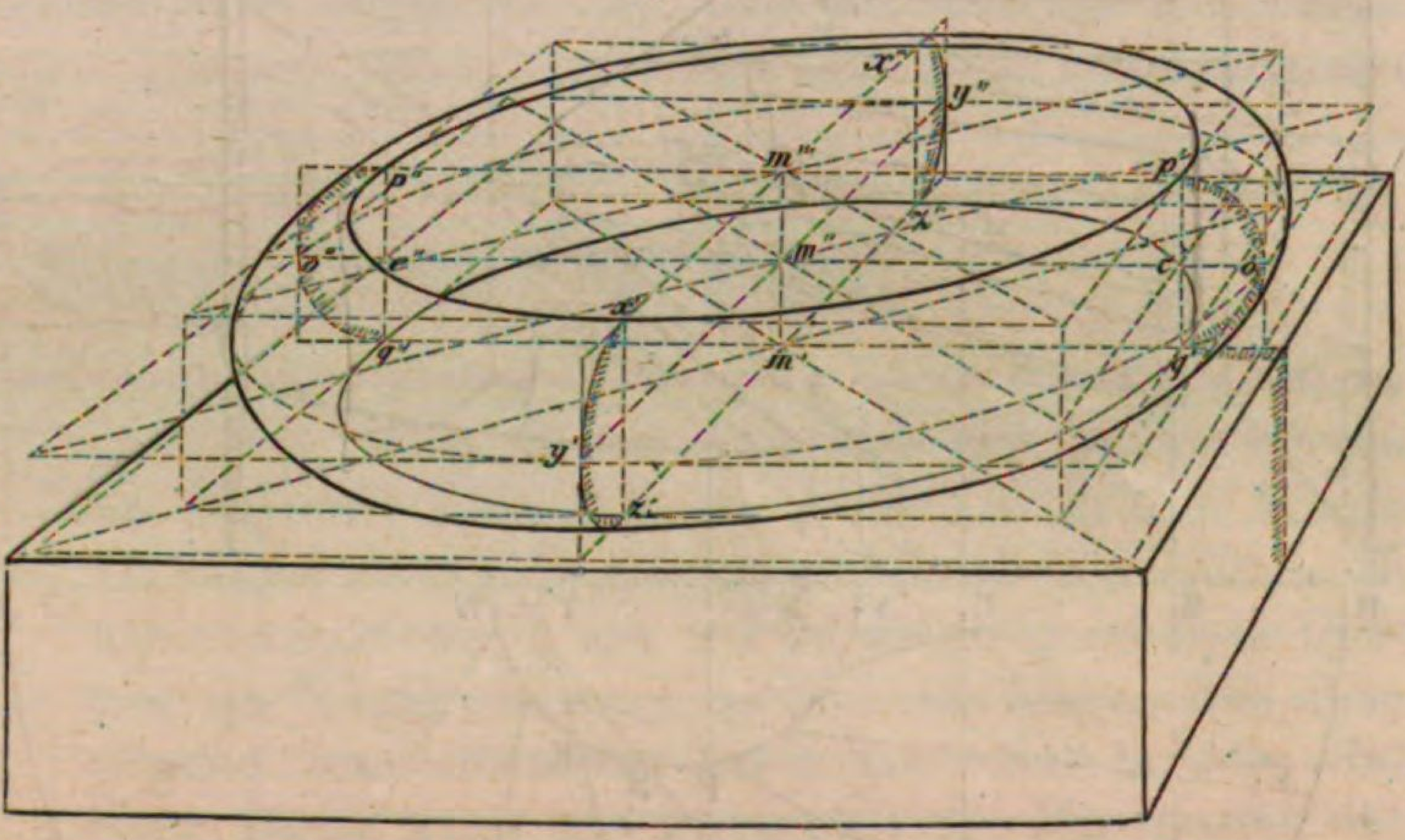
hältnissen nach den Bedürfnissen seiner Composition, während der Architekt den umgekehrten Weg einschlägt.

Wir haben uns auf dieser Zeichnung noch eine künstlerische Freiheit gestattet; wir haben uns nämlich erlaubt, die hintersten Pfeiler etwas mehr rechts zur Seite zu rücken, als dies nach den Angaben des Grundrisses hätte sein sollen. Dadurch wurden mehr Durchsichten zwischen den Pfeilern erhalten, was bei derartigen Gegenständen immer gut aussieht, während nach weggewischtem Grundriss kein Beschauer diese Verschiebung bemerken wird.

Runde Formen.

§ 72. Der Kreis, als das Fundament aller runden Formen, muss auch dazu dienen, die perspectivischen Contouren derselben zu erhalten. Runde Formen nennen wir diejenigen, welche auf der Drehbank hervorgebracht werden, oder werden könnten, wenn die Beschaffenheit des Stoffes oder ähnliches es zuliesse. Hierher gehören also Urnen, Vasen, überhaupt alles, was auf dem Töpferstuhl geformt wird, Säulenfüsse und Knäufe u. s. f. Ueber die perspectivische Behandlung solcher Formen kann uns ein Beispiel genügen. Wir wählen dazu die Wulst eines Säulenfusses (Fig. 106). Denkt man sich dieselbe parallel zur Bildfläche mitten durchschnitten, so wird der Umriss des Schnittes rechts und links aus zwei Halbkreisen gebildet sein, wie sie nebenan bei $p' o' q'$ und $p'' o'' q''$ gezeichnet und zu grösserer Deutlichkeit schraffirt sind. Durch p' und p'', sowie durch q' und q'' gehen zwei wagrechte Kreise, welche die Wulst oben und unten begrenzen. Durch o' und o'' aber geht ein wagrechter Kreis, welcher den grössten Umfang der Wulst angibt. Man hat diese drei Kreise perspectivisch gezeichnet. Ferner hat man noch das vordere und hintere Ausladungsprofil $x' y' z'$ und $x'' y'' z''$ gleichfalls schraffirt gezeichnet. Die drei Kreise und vier Profile betrachte man als das Gerippe der Wulst und zeichne die Contour nun der Art, dass sie dies Gerippe völlig umschliesst und berührt.

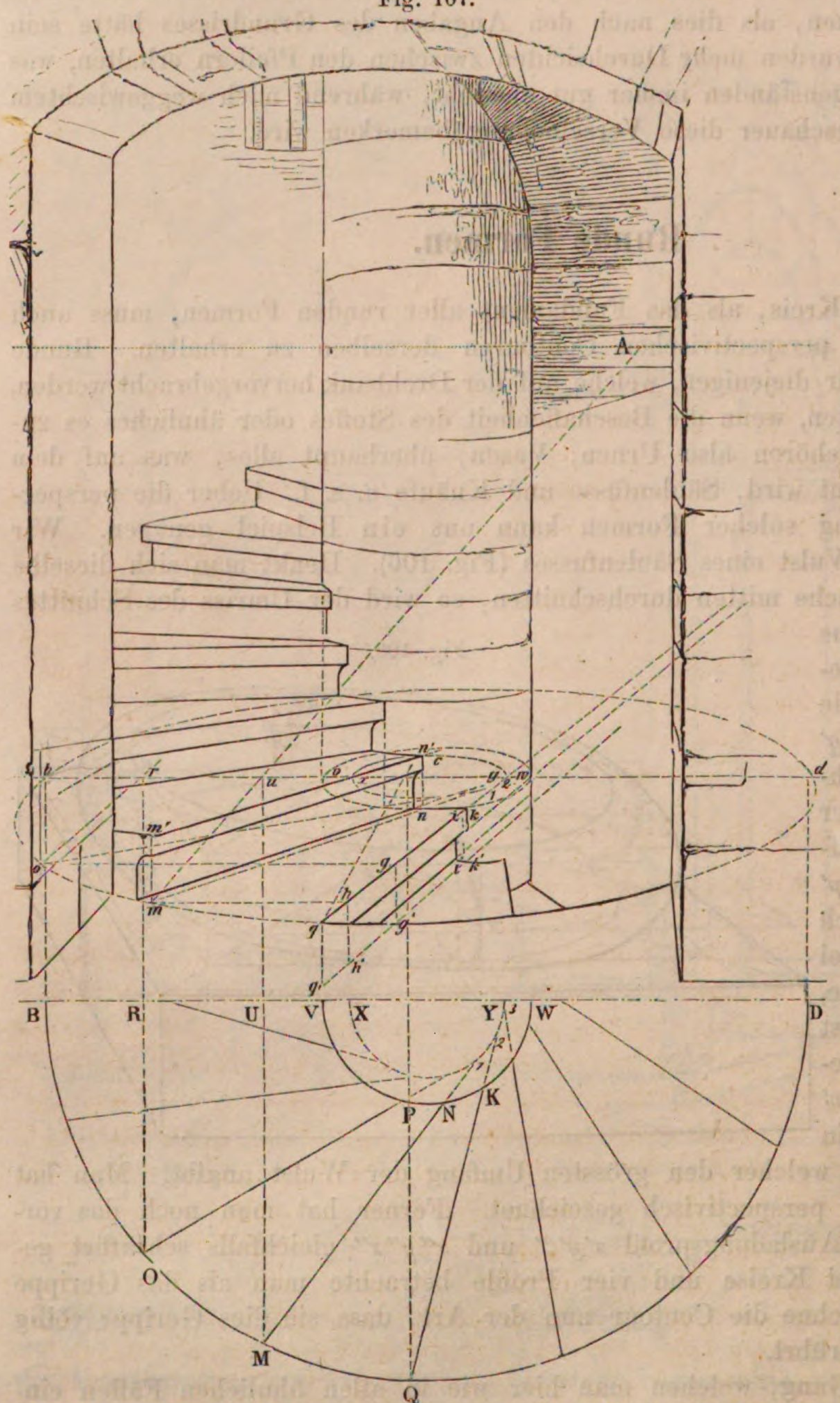
Fig. 106.



Dies ist der Gang, welchen man hier wie in allen ähnlichen Fällen einzuhalten hat. Indessen dürfte es doch nur bei sehr grossen Dimensionen eines Gemäldes nöthig werden, auf solche Art zu verfahren. In allen anderen Fällen würde der Zeichner besser thun, Studien nach der Natur zu machen, weil er

damit eine mühsame Arbeit umgeht, welche in perspectivischen Constructionen viel Uebung voraussetzt, wenn sie ein befriedigendes Ergebniss haben soll. — Die Schlussbemerkung, welche vorsteht, gilt auch in vollem Maasse für die Zeichnung der Wendeltreppe (Fig. 107), welche wir hier nebenan geben. — Wir bezweckten dadurch weniger ein Beispiel der Anwendung zu bieten, als vielmehr zu zeigen, dass alle Formen, welche durch bekannte Linien bestimmbar sind, auch nach den Regeln der Perspective richtig dargestellt werden können; allein in solchen schwierigen Fällen wird eine Skizze nach der Natur dem Maler stets nützlichere Dienste leisten, als heikle perspectivische Constructionen.

Fig. 107.



bcd ist der Durchmesser des Treppenhauses, *vw* der Durchmesser der Treppenspindel. Nach dieser Annahme sind die Kreise *bmd*, *vnw* gezeichnet worden. Die umgeklappten Hilfskreise hat man aber, der Deutlichkeit wegen, nach *BMD* und *VNW* heruntergerückt. Hier ist nun auch die Eintheilung der Stufen gezeichnet worden und zwar so, dass die Contouren der Stufen alle einen inneren Kreis *X*123 *Y* berühren. Die Perspective *x*1*y* dieses Kreises

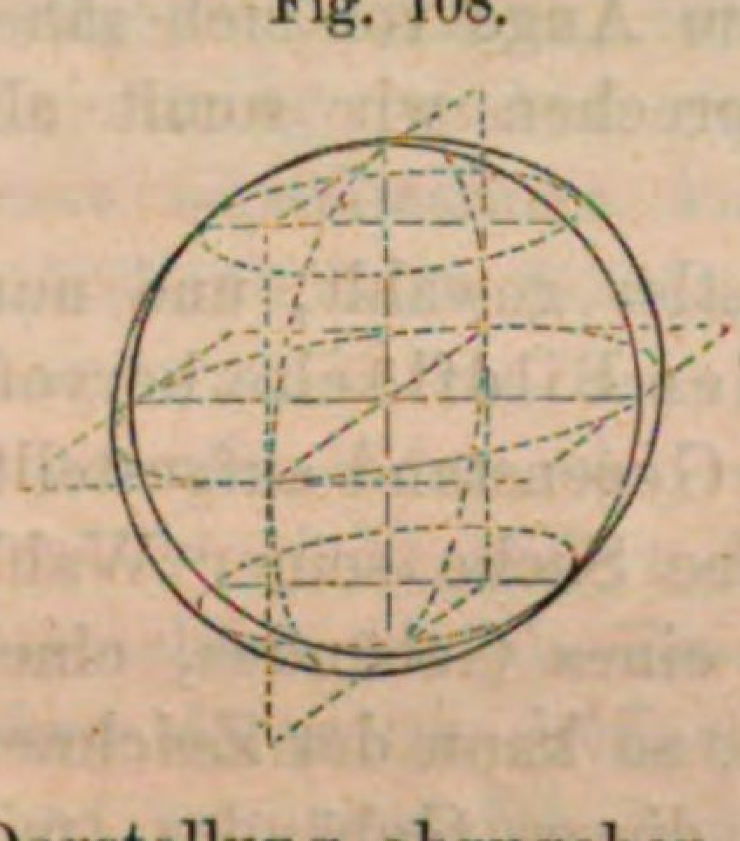
musste auch gezeichnet werden. *OP*1 sei die erste Stufenkante, *MN*2 die zweite u. s. f. Aus den Punkten *O*, *M* u. s. w. denke man sich die perpendiculären Hilfslinien *OR*, *MU* etc. gezogen, so liegen die Fusspunkte *RU* in der Perspective bei *r*, *u*. Werden dann vom Augenpunkt aus durch *r*, *u* Hilfslinien gezogen, so geben diese bei *o*, *m*, *q* etc. die perspectivische Eintheilung der Stufen. Die dritte Stufe, also auch der Punkt *q*, soll in der Ebene des Kreises *bmd* liegen. Man ziehe darum von *q* aus eine Linie, welche bei 2 den inneren Kreis berührt, und verlängere sie bis zum Horizont, so hat man von *q* bis zum äusseren Kreis bei *K* die Stufenkante und auf dem Horizont ihren Verschwindungspunkt. Ist ferner *qq'* die angenommene Stufenhöhe, so hat man von *q'* nach demselben Verschwindungspunkt des Horizontes die Linien *q'k'* zu ziehen, um die untere Kante derselben Stufe zu erhalten. Will man der Vorderseite dieser Stufe noch eine Gesimsgliederung geben, so kann diese nach dem Augenmaass gezeichnet werden.

Bei *m* fängt die zweite Stufe an, ihr Fuss *mn* berührt bei 1 den inneren Kreis; auch diese Linie suche man bis zum Horizont zu verlängern. Wenn dies nicht mehr angeht, muss in folgender Weise verfahren werden: Man ziehe von *m* eine Linie *mh* parallel mit dem Horizont und fälle aus *h* die senkrechte Linie *hh'*, so gibt sie die Stufenhöhe in der Tiefe der Linie *mh* an, also auch die Stufenhöhe *mm'*. Auf dieselbe Art muss man die Stufenhöhe *ii'* in der Tiefe des Punktes *n* suchen, um diese nach *nn'* abstechen zu können, und hat dadurch *m'n'* als obere Kante der zweiten Stufe. So muss also von jeder Stufe zuerst ihr perspectivischer Grundriss, und dann die Höhe ihres Anfangs- und Endpunktes gesucht werden. Man sieht, dass die Sache einigermaassen mühsam wird.

Bemerkung über die Kugel.

Es könnte die Zeichnung dieses runden Körpers nach den Grundsätzen geschehen, welche wir vorhin entwickelten, und wie solches die Figur 108 nebenan zeigt. Wenn man mehrere Kreise der Kugel entworfen und sie alle durch eine umhüllende Linie eingeschlossen hat, welche die perspectivische Contour der Kugel sein muss, so wird man finden, dass diese Contour eine elliptische Form hat. Nur in dem einzigen Falle, wenn der perspectivische Mittelpunkt der Kugel mit dem Augenpunkt zusammenfiele, würde die Contour die kreisrunde Gestalt wiedergewinnen. Indessen wird es dem Maler erlaubt sein, von der strengen Darstellung abzugehen, und unter fast allen Umständen (sehr grosse Dimensionen ausgenommen) die Contour einer Kugel kreisrund zu zeichnen. Es ist bisher immer so gehalten worden, und die hieraus für uns entstandene Gewohnheit lässt uns auch die Unrichtigkeit der Darstellung nicht mehr auffallend finden.

Fig. 108.



Schräge Ansichten.

§ 73.

Was „gerade" und was „schräge" perspectivische Ansicht eines Gegenstandes ist, haben wir bereits in Paragraph 26 erklärt; doch da es sich hier wieder um rechtes Verständniss eines nicht nur speciell für die Perspective, sondern überhaupt für die bildende Kunst wichtigen Momentes handelt, mag das schon Gesagte nochmals übersichtlich zusammengefasst werden.

Ob ein Künstler unmittelbar nach der Natur zeichne, oder ob er componire, macht insofern keinen Unterschied, als der Zeichner in dem zweiten Fall seinen Gegenstand in der Vorstellungskraft so klar erfasst hat, oder doch trachten muss, ihn so klar zu erfassen, wie wenn er ihn mit leiblichem Auge vor sich sähe. Von dem Object, dem Gegenstand der Darstellung, sprechen wir somit als von etwas Gegebenem, Vorhandenem.

Seinen Standpunkt vor diesem Object hat der Künstler gewählt, und nun tritt als letzte bestimmende Grundbedingung die Wahl der Bildfläche hervor. Diese denkt sich der Zeichner zwischen sich und seinem Gegenstand aufgestellt, allein wie er sich diese Fläche aufgestellt denkt, ist eine Sache seiner Wahl, seines Dafürhaltens. Es handle sich um die Zeichnung eines Gebäudes, eines viereckigen Gemaches, oder eines ähnlichen Gegenstandes, so kann der Zeichner seine Bildfläche in paralleler Richtung mit der Front dieses Gebäudes, mit einer Wand des Gemaches aufstellen, und er erhält dann dasjenige, was wir die gerade Ansicht genannt haben. Sie macht sich dadurch sogleich kenntlich, dass Linien, welche auf der Fronte des Gebäudes nach der Höhe und Breite laufen, auch in der Zeichnung diese Richtung behalten haben, dass aber jene Linien, welche nach der Tiefe laufen, den Augenpunkt als gemeinsamen Verschwindungspunkt erhielten. Nun wird aber in vielen Fällen ein innerer Grund

nicht vorhanden sein, welcher den Zeichner veranlassen könnte, seiner Bildfläche jene parallele Stellung zu geben. Wenn z. B. der Standpunkt seitwärts des Gebäudes gewählt ist, müsste es nicht anders als gezwungen erscheinen, wenn die Bildfläche mit der Fronte desselben gleichlaufend gestellt würde, schon aus dem Grunde, weil bei solcher Stellung die äussersten Sehstrahlen sehr schräg auf die Bildfläche treffen, und dadurch starke perspectivische Verschiebungen hervorgerufen werden.

Gewiss wäre es weit natürlicher, dass der Zeichner, wenn er seinen Blick beiläufig nach der Mitte des Gebäudes richtet und den dorthin gehenden Sehstrahl sich fixirt denkt, die Bildfläche winkelrecht gegen diesen Sehstrahl stellte, denn alsdann werden jene anderen Sehstrahlen, welche nach der linken und rechten Seite des Gebäudes gehen, ziemlich in gleicher Schräge die Bildfläche durchdringen.

Dies ist die rein materielle Ansicht der Sache, und von diesem Standpunkt aus wäre eigentlich die ganze Frage ohne sonderliche Bedeutung. Hätte man zwei Zeichnungen ausgeführt, eine, wobei die Bildfläche parallel mit der Fronte des Gebäudes stand, und eine zweite, wobei diese Fläche schräg gegen die Front geneigt war, und würde man jede Zeichnung durch ein materiell und richtig angebrachtes Augenloch betrachten, so müsste die Wirkung auf das Auge bei beiden vollkommen die gleiche sein, weil die Sehstrahlen, welche von den verschiedenen Punkten der Zeichnung nach dem Auge gehen, beide Mal die richtige Lage im Raume haben, die Lage nämlich, als ob sie beide Male von den gleichnamigen Punkten des Gebäudes selbst herkämen, wie es bei jeder richtigen Zeichnung ja der Fall sein soll. Legt man aber beide Zeichnungen neben einander, um sie gegenseitig zu vergleichen, so wird ein bedeutender Unterschied der Formen auffallen. Linien z. B., welche bei der geraden Ansicht mit der Basis des Bildes parallel laufen, werden bei der schrägen Ansicht einen gemeinsamen, auf dem Horizont liegenden Verschwindungspunkt haben. Jene Linien, welche auf der ersten Ansicht nach dem Augenpunkt gerichtet sind, werden auf dem zweiten Bilde wol noch einen gemeinsamen Verschwindungspunkt haben, welcher aber seitwärts vom Augenpunkt liegt. Die beiden Zeichnungen haben also, wenn man sie mit einander in Vergleich bringt, einen ganz verschiedenen Ausdruck, eine verschiedene Stimmung. Ja, um diese Verschiedenheit zu fühlen, ist es gar nicht einmal nöthig, beide Zeichnungen vor Augen zu haben, denn mit gewissen Richtungen auf der Erdoberfläche, wie mit der senkrechten, der wagrechten, sind wir durch die Gewohnheit so vertraut, dass wir jede andere Richtung unwillkürlich damit in Vergleich bringen, und betrachten wir die Zeichnung auch durch ein Augenloch, so tragen wir, selbst ohne daran zu denken, die Richtung des Horizontes auf dieselbe über und es wird uns sogleich bemerklich sein, ob gewisse Linien mit diesem Horizont parallel gehen, oder ob sie nach einem darauf liegenden Verschwindungspunkt gerichtet sind. Wir fühlen also sogleich, ob wir eine gerade oder eine schräge Ansicht erblicken.

Ist nun ein Object und der Standpunkt vor demselben angenommen, so bleibt es offenbar von der Stellung der Bildfläche abhängig, ob der Augenpunkt in die Mitte des Bildes fällt oder zur Seite; da nun Ersteres wenigstens an-

nähernd stattfinden soll, so wird sich, beim Zeichnen nach der Natur wenigstens, schon daraus in den meisten Fällen die Stellung der Bildfläche bestimmen, und damit die Frage entschieden sein, ob man die gerade oder die schräge Ansicht zu wählen hat. Doch mag man allerdings hierin nicht zu ängstlich sein, und es wird immerhin genügen, wenn der Augenpunkt noch innerhalb des Rahmens bleibt. Auch das haben wir schon genügend zu bemerken Gelegenheit gehabt, dass jene unangenehmen perspectivischen Verschiebungen, welche hervorgebracht werden, wenn die äussersten Sehstrahlen sehr schräg gegen die Bildfläche treffen, sich vermeiden oder wenigstens verdecken lassen. Mit einem Worte, wir sind keineswegs geneigt, die Stellung der Bildfläche oder die Wahl dieser Stellung bei einem Werke zeichnender Kunst rein durch solche Rücksichten materieller Natur leiten und bestimmen zu lassen, wenn sie gleich eine gewisse Würdigung stets verdienen. Allein es kommen hier noch weit höhere, rein ästhetische Beziehungen zur Erwägung, Beziehungen, welche gleiche Wichtigkeit und innige Verwandtschaft mit demjenigen haben, was wir weiter oben schon über Augenabstand, Horizonthöhe, symmetrische und nicht symmetrische Anordnung etc. vorgetragen haben.

Man weiss, welchen grossen Einfluss die Tonarten in der Musik haben, wie sehr ihre Wahl für den Charakter eines Tonstückes maassgebend ist. Ob z. B. ein Chor aus *G* oder aus *E* geschrieben sei, beide Mal ist es dieselbe Melodienfolge, sind es dieselben harmonischen Intervalle u. s. w., und doch kann, je nach der Tonart, die Wirkung auf das Ohr so verschieden sein, dass man dieselbe Composition kaum wieder erkennt. Hier in der zeichnenden Kunst haben wir zwei Ansichten desselben Gegenstandes, von demselben Standpunkt aus, in derselben Grösse, und beide ganz nach den richtigen Regeln entworfen, doch zwei ganz verschiedene Bilder; sollte der Unterschied ihrer ästhetischen Wirkung auf das Auge weniger gross sein, als der Unterschied zweier verschiedener Tonarten bei einem Musikstück? Noch mehr, die Musik kennt etwa 17 gebräuchliche harte und fast ebenso viele weiche Tonarten; hier ist also eine reiche Auswahl gestattet. Bei einer Zeichnung aber gibt es für einen angenommenen Standort nur e i n e gerade Ansicht, während jede andere als die parallele Stellung der Bildfläche eine s c h r ä g e Ansicht liefert. Bei einem g r o s s e n Werke ist aber jedes Moment der Auffassung, Anordnung und Ausführung von Wichtigkeit. Wichtig in minderem Grade aber bleiben solche maassgebende Momente auch bei minder grossartigen Compositionen. Sollte es nun bei einem Werke zeichnender Kunst nicht reiflichste Erwägung verdienen, ob ich, nach getroffener Wahl des Standortes, jetzt die Bildfläche in jene einzig mögliche Stellung bringe, welche mir eine gerade Ansicht liefert, oder ob ich ihr eine der zahllos denkbaren anderen Stellungen gebe, wodurch ich zwar jedes Mal eine etwas verschiedene, aber stets eine schräge Ansicht erhalte?

Geht man auf die Geschichte der bildenden Kunst zurück, so belehren uns die pompejanischen Wandgemälde, dass den spätgriechischen Malern bereits jene Eigenthümlichkeit des Augenpunktes bekannt gewesen ist, wonach er zugleich als Verschwindungspunkt aller nach der Tiefe gerichteten Linien erscheint. Darauf aber beschränkte sich die gesammte perspectivische Kenntniss jener Zeit. Ausserdem haben die fraglichen Gemälde stets eine völlig symmetrische

Anordnung. Ein anderes freieres Auffassen hätte sich auch schlecht vertragen mit der nüchternen Genügsamkeit griechischer Kunst.

Jene Künstler des späteren Mittelalters, Brunellosco, Ghiberti, Leonardo da Vinci, sowie Bramante und sein grosser Schüler, Albrecht Dürer u. s. w., welche sich wieder Kenntniss der Perspective erworben hatten und aufs trefflichste anzuwenden verstanden, sie kannten doch nur die Eigenthümlichkeiten des Augenpunktes und der Distanzpunkte, und wo bei ihnen einzelne Gegenstände in schräger Ansicht vorkommen, waren diese einfach über Eck gestellt, so dass ihre Richtung nach den letztgenannten Punkten ging. Das sieht man z. B. auf dem Bilde des heiligen Hieronymus, Taf. I, wo wir für die dargestellte schräg stehende Bank die Constructionslinien angegeben haben, welche, wie man sieht, nach dem Distanzpunkt linker Hand laufen, und rechter Hand, wenn man sie gehörig verlängert, ebenso weit vom Augenpunkt, also in dem anderen Distanzpunkt sich vereinigen. Diese Eigenthümlichkeiten haben aber, wie wir wissen, die Diagonalen eines jeden Quadrates in gerader Ansicht oder die Seiten eines jeden über Eck gestellten Quadrates. Dass nun jene grossen Männer nicht gleich das ganze Gebiet einer neuen Wissenschaft überschauten, wie einfach auch der Ueberrest aus jenen ersten Grundsätzen abzuleiten war, ist eine Erscheinung, welche sich in der Geschichte aller Künste, aller Wissenschaften wiederholt. Dass die gerade Ansicht, besonders wenn sie mit einer strengen Symmetrie der Anordnung verbunden ist, nur für Bilder gewisser Art passt, hatten jene grossen Künstler wohl erkannt. Um mehr Bewegung und Abwechslung in die Linien zu bringen, ergriffen sie das Auskunfsmittel, den Augenpunkt auf die Seite zu rücken, auch ihre architektonischen Bauwerke etc. so zu ordnen und zu formen, dass es möglichst ihrer Absicht entsprach. Es ist bekannt, wie rasch nach Raphael der Naturalismus in der bildenden Kunst zur Herrschaft kam. Dass damit aber auch jeglicher traditionelle Typus, zuletzt alle Strenge und Reinheit des Stiles verschwand, ist auch bekannt, doch gehört dies weniger hierher. Genug, die naturalistische Richtung der bildenden Kunst musste zu einer freieren Auffassung der Perspective, zur Anwendung der „schrägen Ansicht“ führen. Dass dies nicht mehr mit der Beharrlichkeit älterer Meister geschah, und darum auch ohne sonderlichen Erfolg, scheint wol mit der ganzen Richtung der Kunst in jener Zeit zusammenzuhängen, sie eilte ihrem Verfall zu. Dem Verfasser wenigstens sind ausser den Sculpturen von Ghiberti und gleichzeitigen Florentiner Künstlern nur wenige Bilder älterer Meister bekannt geworden, worauf die schräge Ansicht gebraucht worden: die arkadischen Schäfer von Nikolaus Poussin, eine Landschaft desselben Meisters, im Vordergrund Diogenes, welcher die Schale wegwirft, endlich eine Venus mit dem Amor von Correggio, worauf freilich die perspectivischen Linien nur von untergeordneter Bedeutung sind.

Unseres Dafürhaltens sollte die schräge Ansicht immer da gewählt werden, wo Leben und Bewegung den wesentlichen Charakter eines Bildes ausmachen, also in der Landschaft, im Genre. Dem eigentlichen Prospectzeichner, dem Decorationsmaler ist diese Ansicht schon der Abwechslung wegen unentbehrlich. Claude Lorrain hat zwar auf seinen Landschaften lediglich die gerade Ansicht angewendet, doch gewiss aus keinem anderen Grunde, als weil er in Behandlung

der schrägen Ansicht nicht genug bewandert war. Er liebte es, seine Scenerien mit Triumphbögen zu schmücken, mit Brücken und antiken Tempelresten. Doch wo diese Beiwerke bedeutsam auftreten, stellt er sie immer so, dass die Hauptfronte stark verkürzt erscheint und ihre perspectivischen Linien nach dem Augenpunkt laufen. In Ansicht von vorn füllen sie in der Regel nur die tieferen Mittel- und Hintergründe. Das aber sind offenbar nur Auskunftsmittel, und der Künstler hat gewiss erkannt, wie wenig verträglich mit dem landschaftlichen Charakter es ist, regelmässige Bauwerke wie einen Triumphbogen nach gerader Ansicht breit in den Vordergrund zu stellen.

In den Strassen einer Stadt sind wir allerdings gewöhnt, die Häuser nach einer Richtung gestellt zu sehen, aber in freier landschaftlicher Umgebung ist dieses, gottlob, selten der Fall, und wäre es so, so müsste der Maler, welcher solche Scenerie als Gegenstand seiner Darstellung benutzen wollte, jene Eintönigkeit aus seinem Bilde zu verbannen suchen.

Ein ähnliches Moment wie das der schrägen Ansicht in der Zeichnung ist überhaupt in der ganzen bildenden Kunst wirksam, nämlich das Moment der schrägen Stellung. Wo bei einem Bauwerk nicht alles symmetrisch und im rechten Winkel angeordnet ist, wie bei den meisten der mit so viel Recht gepriesenen italienischen Villen, namentlich aber in fast allen gothischen Bauwerken, nennen wir die Wirkung „malerisch", was wol heissen soll, die Anordnung drücke Leben und Bewegung aus. Um aus der Sculptur etwas anzuführen, so mag hier nur auf jenes Riesenbild, den Moses von Michel Angelo, hingewiesen werden: der Sitz des Patriarchen steht auf einer doppelten Platte, wovon die untere etwas schräg gedreht ist, und schon diese geringe Unregelmässigkeit trägt wesentlich dazu bei, dem Bildwerk einen von der Antike so verschiedenen Charakter zu verleihen.

Man durchgehe die Skizzenbücher guter Zeichner, und man wird unter zehn nach der Natur gezeichneten Ansichten neunmal die schräge Ansicht und einmal die gerade finden, wie das auch in der Natur der Sache liegt. Aber man betrachte die Arbeiten unserer modernen Landschaften- und Genremaler, selbst unserer Geschichtsmaler, und man wird unter hundert Compositionen neunundneunzigmal die gerade Ansicht erblicken.

Dass diese ewige Wiederkehr der geraden Stellung von Gebäuden etc., dies fortwährende Auftreten perspectivischer Linien, welche mit dem Horizont parallel laufen, und all' dessen, was jene Ansicht charakterisirt, dass dieses uns nicht bis zum Ueberdruss langweilig erscheint, verdanken wir wieder der lieben Gewohnheit, denn an was alles kann der Mensch sich nicht nach und nach gewöhnen; ja am Ende findet er sich in keiner anderen Weise mehr behaglich, als eben in der angewöhnten, käme sie Anderen auch unerträglich vor.

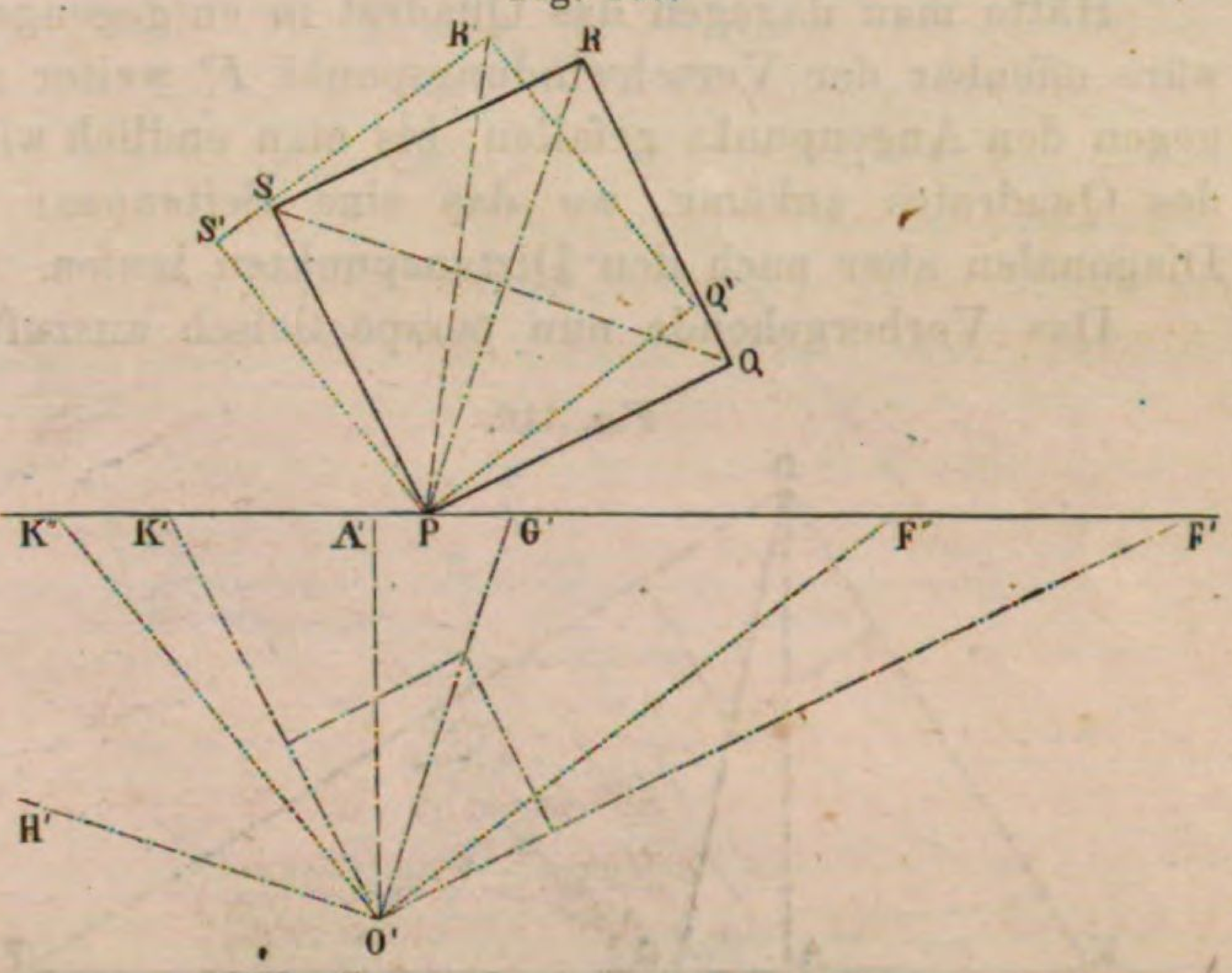
Was übrigens den gegenwärtigen Stoff betrifft, so glaube ich nachfolgend deutlich und an genügenden Beispielen nachgewiesen zu haben, dass die perspectivische Behandlung der schrägen Ansicht an sich keine besonderen Schwierigkeiten darbietet, wenn gleich hier und da ein paar Hilfslinien mehr nöthig sein können, als es bei der geraden Ansicht der Fall ist.

Das Quadrat in schräger Ansicht.

§ 74. Unserer Methode getreu, soll auch jetzt wieder die Praxis der Perspective bei Anwendung der schrägen Ansicht auf die Eigenthümlichkeit des Quadrates gegründet werden.

Gleich wie vorn in Figur 31 stelle das Ganze in Figur 109 wieder einen Grundriss vor. $K''F'$ ist der Grundriss der Bildfläche, O' der Ort des Auges, A' der Fuss des Augenpunktes, also $O'A'$ der Augenabstand. Bei $PQRS$ liegt in der Objectivebene ein Quadrat, mit einer Ecke an die Bildfläche stossend. Je zwei von den parallelen Quadratseiten werden in der perspectivischen Darstellung einen gemeinsamen Verschwindungspunkt haben, welcher auf dem Horizont liegt. Nun sei es nochmals wiederholt: „den Verschwindungspunkt einer geraden Linie oder mehrerer Parallellinien zu finden, muss man sich einen Sehstrahl denken, welcher mit jenen Linien parallel geht, und man muss den Ort bestimmen, wo dieser Strahl die Bildfläche durchdringt“.

Fig. 109.



Zu dem Ende ziehe man aus dem Grundriss O' des Auges eine Linie $O'F'$ parallel mit der Quadratseite PQ oder SR, so wird in der Augenhöhe über F' der perspectivische Verschwindungspunkt jener Quadratseiten liegen müssen, denn $O'F'$ stellt den Sehstrahl vor, welcher mit den Quadratseiten parallel geht. In der ganz gleichen Weise erkennt man erstlich, dass, nachdem $O'K'$ parallel mit PS oder QR gezogen worden, in der Augenhöhe über K' der Verschwindungspunkt der letztgenannten Quadratseiten liegen muss.

Zweitens, dass, nachdem man eine Parallele $O'G'$ mit der Diagonale PR gezogen, in G' der Verschwindungspunkt dieser Diagonale festgesetzt ist.

Was drittens die andere Diagonale QS anlangt, so sieht man, dass der Parallelstrahl $O'H'$ dieser Diagonale die Bildfläche viel zu weit links erreichen würde, als dass dieser Punkt noch zugängig sein könnte.

Um die Verschwindungspunkte der Quadratseiten und der einen Diagonale zu erhalten, bleiben nur die Entfernungen $A'F'$, $A'G'$, $A'K'$ auf dem Horizonte rechts und links vom Augenpunkt aufzutragen. Alle anderen Quadrate, deren Seiten mit PQ und PS parallel lägen, hätten auf der Zeichnung dieselben Verschwindungspunkte.

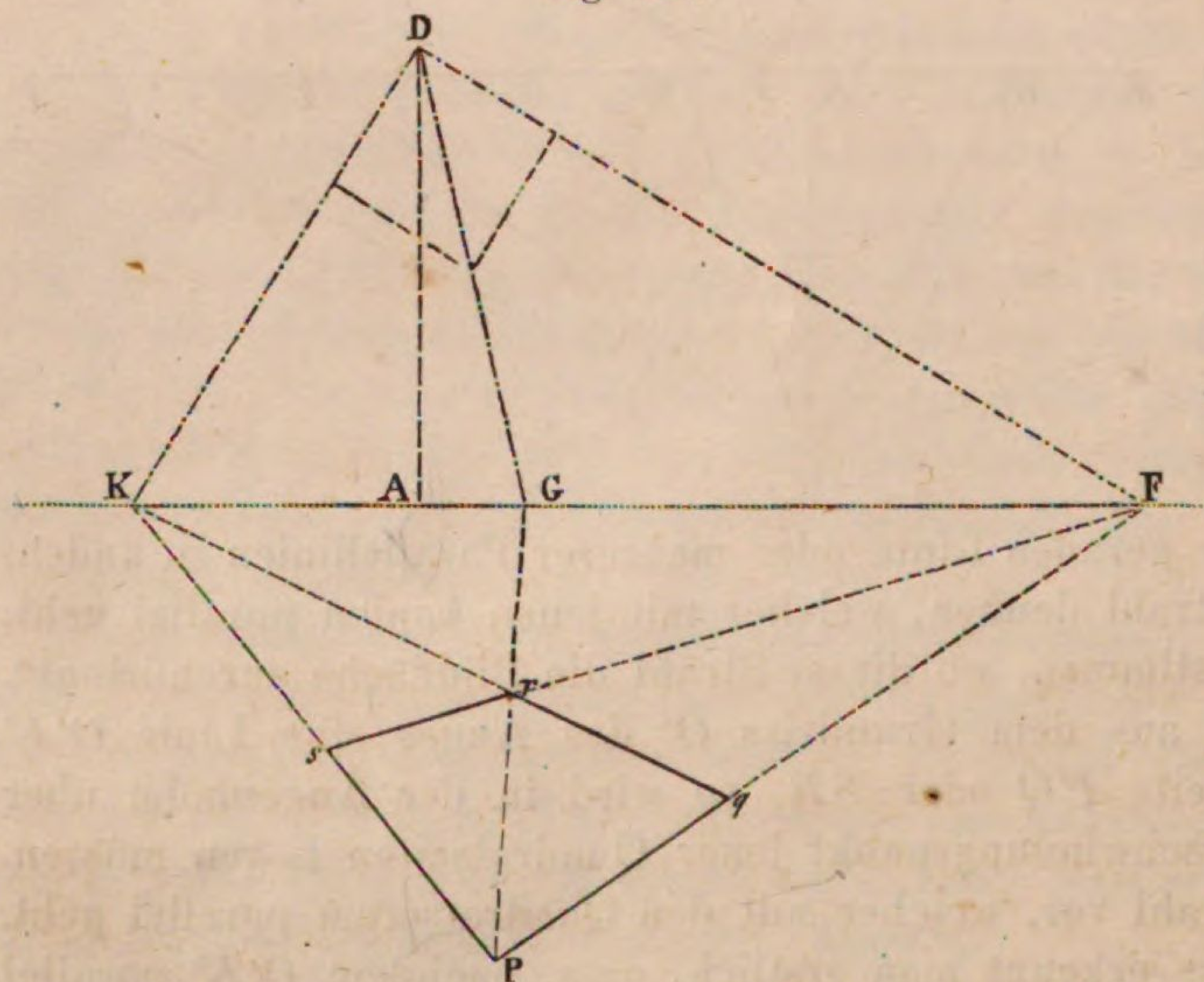
Wie weit nun diese genannten Verschwindungspunkte von dem Augenpunkt

abstehen, hängt nebst dem Augenabstand von der Stellung des Quadrates ab. Denkt man sich dasselbe in die Stellung $PQ'R'S'$ gebracht, und zieht parallel mit den Seiten desselben die Sehstrahlen $O'F''$, $O'K''$, so wären die Verschwindungspunkte der Quadratseiten jetzt über F'' und K'' zu suchen. Würde man die Drehung des Quadrates so weit fortsetzen, bis die Diagonale PR einen rechten Winkel mit der Bildfläche bildete, dann stände das Quadrat über Eck, der Verschwindungskunkt von PR fiele nach A', die andere Diagonale würde mit der Bildbasis parallel, und die Verschwindungspunkte F', G' der Quadratseiten träfen je in einen Distanzpunkt.

Hätte man dagegen das Quadrat in entgegengesetzter Richtung gedreht, so wäre offenbar der Verschwindungspunkt F' weiter rechts hinaus, K' aber näher gegen den Augenpunkt gefallen; bis man endlich wieder bei der geraden Stellung des Quadrates ankäme, wo das eine Seitenpaar nach dem Augenpunkt, die Diagonalen aber nach den Distanzpunkten laufen.

Das Vorhergehende nun perspectivisch auszuführen, mache man sich von nebenstehender Fig. 110 die Vorstellung, als ob man aus dem vorigen Grundriss den vorderen Theil $F'A'K'O'$ hinweggenommen und hier der Art über den Horizont gelegt habe, dass $A'O'$ auf AD fällt; dann wird der Punkt F' nach F zu liegen kommen, G' nach G; und K' nach K. Das Quadrat aber wird sich darstellen als ein Viereck $Pqrs$, wovon zwei Seiten nach F laufen, zwei nach K und die Diagonale Pr nach G.

Fig. 110.

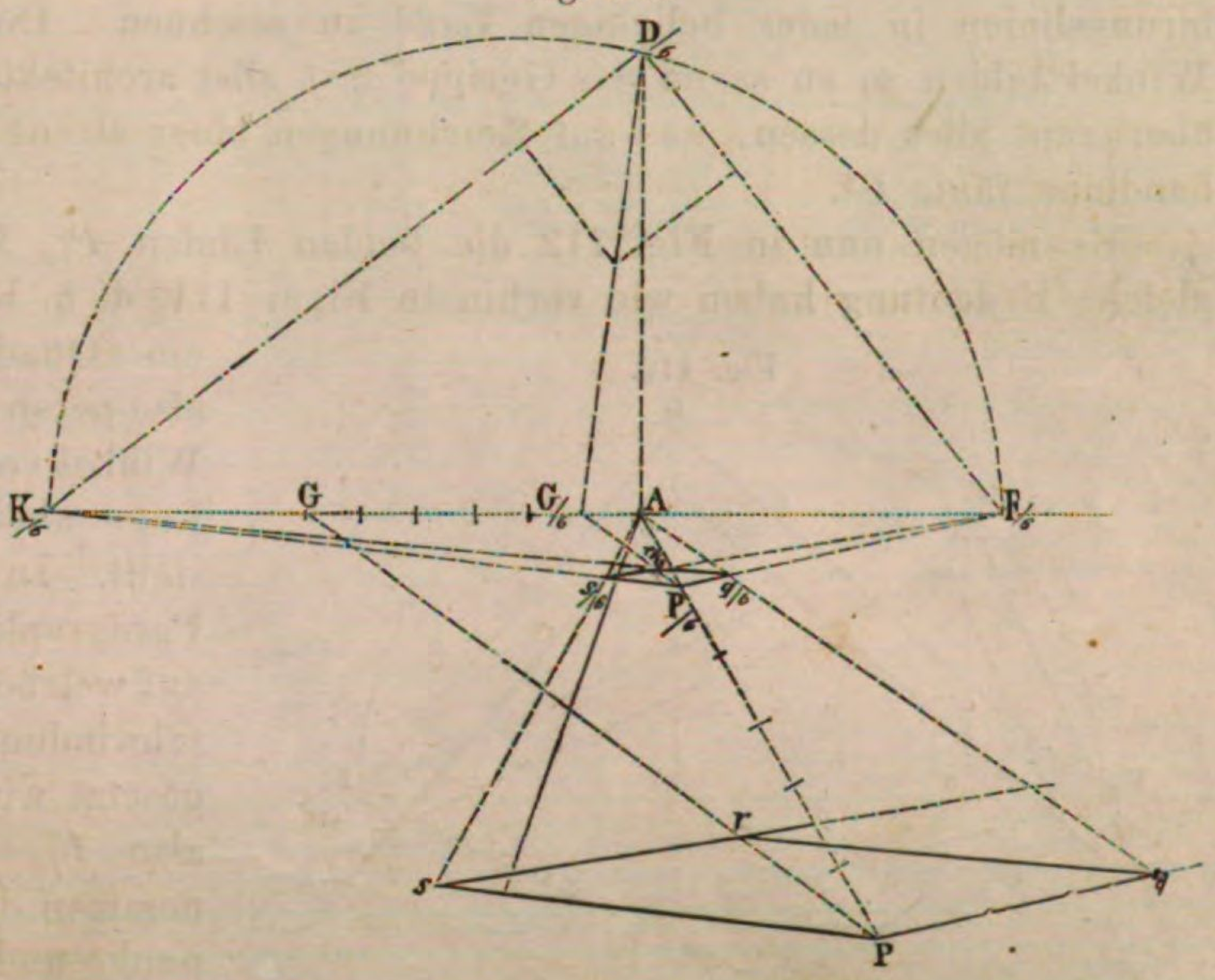


Wir wollen nun die Sache von anderer Seite auffassen, nämlich annehmen, dass irgendeine Seite, z. B. Pq nach Richtung und Grösse gezeichnet gewesen wäre, und man hätte an diese Linie ein Quadrat ansetzen sollen. Hier würde man zuerst Pq verlängert haben bis zum Horizont, wodurch der Punkt F festgesetzt war. Nachdem man die Augendistanz von A aus aufwärts nach D getragen und DF gezogen hatte, musste man bei D einen rechten Winkel FDK bilden, um den Verschwindungspunkt K zu erhalten. In den rechten Winkel zeichnete man ein Quadrat von beliebiger Grösse, dessen verlängerte Diagonale auf dem Horizont den Verschwindungspunkt G angibt. Es konnte jetzt PK, qK sowie PG gezogen, dadurch die dritte Ecke r bestimmt, endlich durch die Linie Frs das Quadrat vollendet werden. Das wäre die einfache Constructionsart, welche man sich denken muss, denn ausführen lässt sie sich nicht unmittelbar, weil einmal die ganze Augendistanz sich nicht von A bis D tragen lässt und weil zweitens auch,

bei hinlänglich grosser Augendistanz, anzunehmen ist, dass wenigstens einer der Verschwindungspunkte K oder F, wo nicht alle beide, unzugängig werden.

§ 75. Dies nöthigt in der Regel zu einem kleinen Umweg, den wir mittels nachstehender Fig. 111 verdeutlichen wollen. Die Quadratseite Pq sowie der Augenpunkt A sei gegeben gewesen. Man zog eine Hilfslinie von P nach dem Augenpunkt A und theilte diese in eine solche Anzahl gleicher Theile, dass, wenn aus dem letzten Theilungspunkt eine Parallele mit Pq gezogen ward, diese Parallele den Horizont nicht gar weit von A erreichte. In Figur 111 ward zu diesem Zweck PA in sechs gleiche Theile zerlegt und $P/_6$ $F/_6$ parallel mit Pq gezogen. Man hat darauf den sechsten Theil des Augenabstandes von A nach $D/_6$ getragen, $D/_6$ $F/_6$ gezogen, im rechten Winkel damit $D/_6 K/_6$, zwischen diese Linien ein Quadrat gezeichnet, und seine Diagonale bis nach $G/_6$ verlängert. Nachdem man noch die Hilfslinie qA gezogen, welche auf $P/_6$ $F/_6$ den Punkt $q/_6$ durchschnitt, ward das kleine perspectivische Quadrat $P/_6$ $q/_6$ $r/_6$ $s/_6$ genau so entworfen, wie wir es oben bei Figur 110 erklärt haben. Die Seiten des verlangten grossen Quadrates müssen nun geometrisch parallel liegen mit den Seiten des kleinen Quadrates, und sechsmal grösser sein als diese. Man hatte also Ps und qr parallel zu ziehen mit $P/_6$ $K/_6$ und $q/_6$ $K/_6$; Pr parallel mit $P/_6$ $G/_6$; zuletzt rs parallel mit $F/_6$ $r/_6$ $s/_6$.

Fig. 111.



Man beachte hierbei, dass die verlängerte Diagonale Pr des grossen Quadrates den Horizont in einem noch zugängigen Punkte G erreicht, welcher der Verschwindungspunkt dieser Diagonale sein muss. Aus diesem Grunde aber muss G genau sechsmal so weit links vom Augenpunkt A liegen, als der Verschwindungspunkt $G/_6$.

§ 76. Das Wesen der Methode, welche wir hier angewendet und welche wir bei schrägen Ansichten stets anwenden werden, besteht, um es noch einmal zusammenzufassen, in Folgendem:

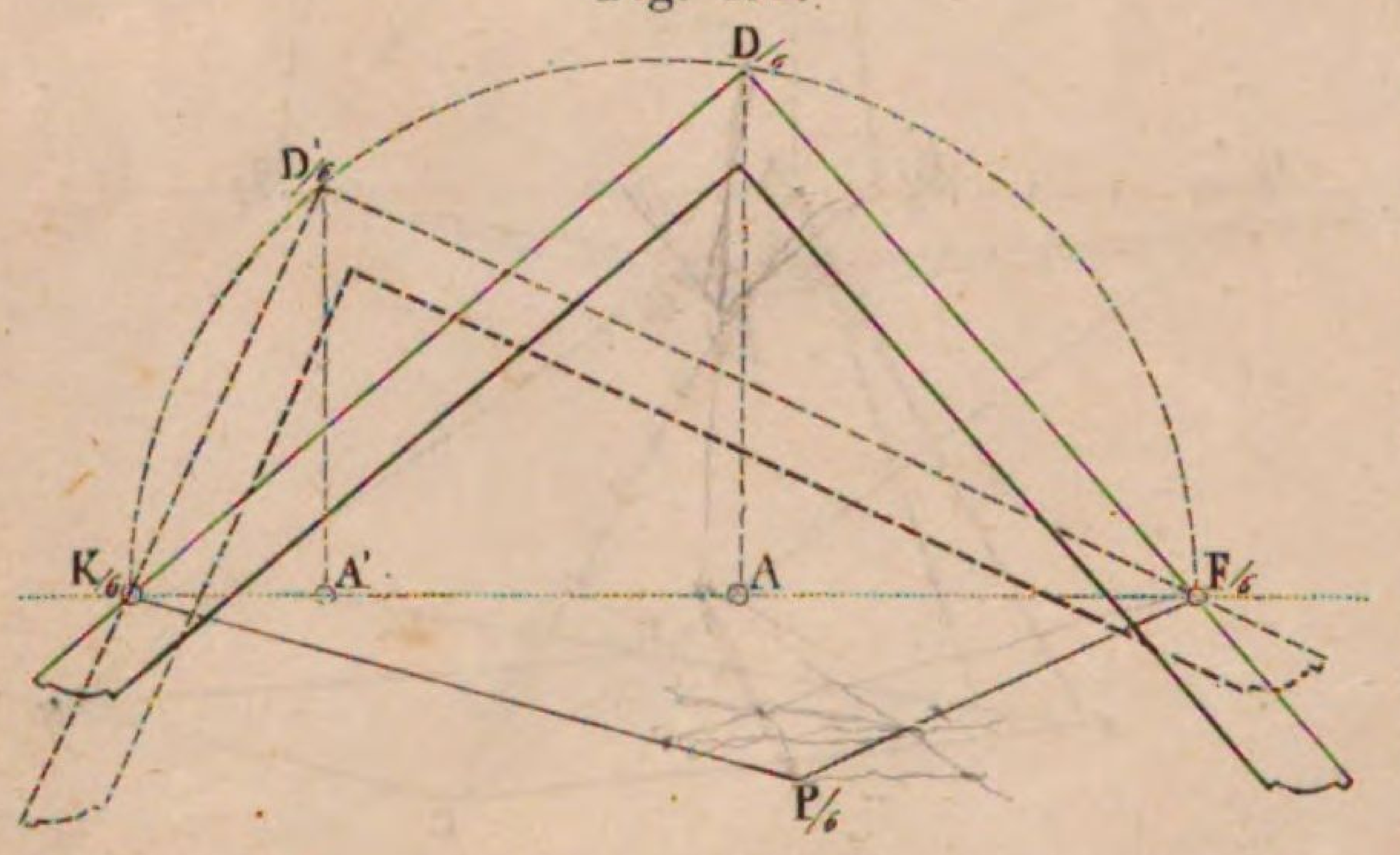
„Die Augendistanz ist fast immer zu gross, um vom Augenpunkt aus in irgendeiner Richtung auf das Bild getragen werden zu können; fallen dabei noch die Verschwindungspunkte gewisser Linien zu weit ausserhalb des Bildes auf den Horizont, um erreichbar, zugängig zu sein, so rückt man die ganze Figur gegen den Augenpunkt hin, um sie in vier-, fünf-, sechsmal kleinerem

Maasstabe zu zeichnen, so dass dabei die Verschwindungspunkte zugängig werden. Es müssen dann alle Linien der grossen Figur geometrisch parallel laufen mit den entsprechenden Linien der verkleinerten Figur."

Wie man sich zu verhalten hat, um mit der möglichst geringen Zahl von also bestimmten Hauptlinien das übrige Detail der Zeichnung richtig zwischen sie setzen zu können, werden die nachfolgenden Beispiele lehren. Das aber wird jetzt wol schon deutlich erhellen, dass das Quadrat sich vorzüglich darum zur Grundlage aller perspectivischen Constructionen eignet, weil es auf die einfachste Weise die Mittel liefert, rechte Winkel und ihre Kehr- oder Halbirungslinien in jeder beliebigen Lage zu zeichnen. Denn diese Linien und Winkel bilden so zu sagen das Gerippe fast aller architektonischen Formen, wie überhaupt alles dessen, was auf Zeichnungen einer streng perspectivischen Behandlung fähig ist.

Es mögen nun in Fig. 112 die beiden Linien $P/_6$ $K/_6$ und $P/_6$ $F/_6$ ganz gleiche Bedeutung haben wie vorhin in Figur 111, d. h. bei $P/_6$ soll die Spitze eines Quadrates liegen, die Linien also perspectivisch einen rechten Winkel vorstellen, in wagrechter Lage aber beliebig schräg gestellt. In dem vorhergehenden Paragraphen ist gezeigt worden, auf welche Weise der eine Verschwindungspunkt $K/_6$ z. B. festgesetzt wird, wenn der andere, also $F/_6$ gegeben oder angenommen ist, sowie der Augenpunkt und die Augendistanz.

Fig. 112.



Ich sage nun, dies $K/_6$ $P/_6$ $F/_6$ kann das perspectivische Bild eines rechten Winkels sein, man mag den Augenpunkt hinsetzen wohin man will, nach A oder nach A' oder sonst wohin, nur innerhalb der beiden Verschwindungspunkte $K/_6$ und $F/_6$. Angenommen, man habe A als Augenpunkt gewählt, so errichte man hier eine senkrechte Linie, man lege einen Winkel der Art an, dass die beiden Kanten desselben an die Punkte $K/_6$ und $F/_6$ streifen, während die Spitze desselben auf jener senkrechten Linie, also bei $D/_6$ liegt. Ist diese Lage gefunden, so muss $A\ D/_6$ der sechste Theil des Augenabstandes sein, das ist nach dem Vorhergehenden klar. Hätte man den Augenpunkt bei A' angenommen, so würde der Winkel eine Lage erhalten haben, wie die punktirte Figur es angibt, und $A'\ D'/_6$ wäre jetzt der sechste Theil des Augenabstandes gewesen, bei welchem $K/_6$ $P/_6$ $F/_6$ einen rechten Winkel vorstellt.

Eine einfache geometrische Construction führt noch schneller und sicherer zum Ziel als die genannte Anwendung eines Winkels: man zeichne einen Halbkreis, welcher die Entfernung von $K/_6$ bis $F/_6$ zum Durchmesser hat, dessen Centrum also in der Mitte zwischen diesen Punkten liegt, so bestimmen sich durch Errichten von senkrechten Linien in A oder A' die Punkte $D/_6$ oder $D'/_6$.

Es zeigt sich hieraus, dass der Augenabstand um so kleiner ausfallen würde, je näher man den Augenpunkt A gegen den einen oder den anderen Verschwin-

Schreiber, Perspective. Alfred Oehmigke's Verlag (Moritz Geifsler) Leipzig Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau, Leipzig

Am Heidelberger Schlofs.

dungspunkt hinrückt und dass es also eine leicht erkennbare Grenze gibt, wo dieser Abstand zu klein würde, um bei dem Bilde anwendbar zu sein, d. h. wo er merklich kleiner sein würde als die Breite des Bildes.

Man kann nach allem diesem beim Beginn einer perspectivischen Zeichnung, nachdem Horizont und Augenpunkt angenommen worden sind, zwei Linien, wie $P/_6\ K/_6$ und $P/_6\ F/_6$ unter irgendeinem beliebigen Winkel aneinandersetzen und diesen als das perspectivische Bild eines rechten Winkels betrachten. Dadurch aber bestimmt sich mittelbar der Augenabstand, welchen man, nöthigenfalls bei verkleinert gezeichneter Figur, durch die beschriebene Anwendung eines Halbkreises findet; es bleibt dann nur zu erwägen, ob dieser also gefundene Augenabstand seiner Grösse nach für anwendbar befunden wird. Dies kann aber nur dann der Fall sein, wenn $K/_6$ oder $F/_6$ um so weiter von A entfernt liegt, je geringer der Abstand des anderen Punktes ist.

Diese Verhältnisse sind um deswillen für den zeichnenden Künstler von Wichtigkeit, weil ihm durch sie das Mittel geboten ist, beim Entwurf einer Zeichnung den ersten und maassgebenden Linien jene gegenseitige Lage, jene mehr oder minder stark ausgesprochene Bewegung zu geben, welche seinen Absichten am meisten gemäss sind. Was die Stellung über Eck betrifft, so findet sie sich unter anderem auf dem Bilde des heiligen Hieronymus Tafel I. Man sieht hier, dass eine Art von Linien der schräg stehenden Bank in einem Punkte D des Horizontes zusammenlaufen. Würde man die Linien der anderen Richtung gehörig verlängern, so fände man für diese einen Verschwindungspunkt D', und zwar genau so weit rechts vom Augenpunkt A, als D links davon liegt. Da nun die Linien der Bank rechte Winkel bilden, so folgt daraus, dass D und D' Distanzpunkte sind, also AD die Augendistanz, welche dem Bilde zu Grunde liegt.

Beispiele der Anwendung.

Erstes Beispiel.

§ 77. Erker an der Terrasse des Heidelberger Schlosses (Taf. V.). Die Hauptverhältnisse und Einzelnheiten sind einem Skizzenbuch entnommen. Auf dieser Grundlage und in der Unterstellung, dass die Basis des Erkers rein quadratisch sei, hat man nachträglich das Ganze perspectivisch richtig gezeichnet.

Bei A war der Augenpunkt und somit auch der Horizont festgesetzt worden, und man hat die obere Gesimslinie bc nach Richtung und Grösse für maassgebend angenommen. Der Verschwindungspunkt dieser Linie bc fällt viel zu weit rechts auf den Horizont, um zugängig sein zu können. Es wurde daher b mit A verbunden, dieser Abstand in fünf gleiche Theile getheilt und durch den letzten Theilungspunkt $b/_5$ eine Linie $b/_5\ F/_5$ parallel mit bc gezogen, welche den Horizont in einem Punkte $F/_5$ durchschnitt. Dieser Punkt $F/_5$ ist zwar auf unserer Zeichnung auch nicht mehr zugängig, allein er liegt so nahe an dem rechten Rande derselben, dass wir ihn als zugängig betrachten wollen. Wäre die Entfernung von A bis $F/_5$ noch zu gross ausgefallen, so hätte man

die Linie bA in sechs oder acht gleiche Theile zerlegen und durch den letzten Theilungspunkt, welcher mit $b/_6$ (oder $b/_8$) zu bezeichnen gewesen wäre, eine Parallele mit bc ziehen müssen, welche den Horizont in einem jedenfalls zugängigen Punkte $F/_6$ (oder $F/_8$) getroffen hätte. In der Zeichnung gibt die Entfernung von A bis $F/_5$ zu erkennen, dass der Verschwindungspunkt von bc fünfmal so weit rechts von A liegt als der Punkt $F/_5$.

Nun hat man den fünften Theil des angenommenen Augenabstandes von A aus nach $D/_5$ senkrecht in die Höhe getragen, $D/_5$ mit $F/_5$ verbunden, bei $D/_5$ einen rechten Winkel gebildet, dessen verlängerte Seite den Horizont in $K/_5$ traf, ferner in diesen rechten Winkel ein Quadrat von beliebiger Grösse hineingelegt, dessen verlängerte Diagonale $D/_5 X$ den Horizont in $G/_5$ erreichte.

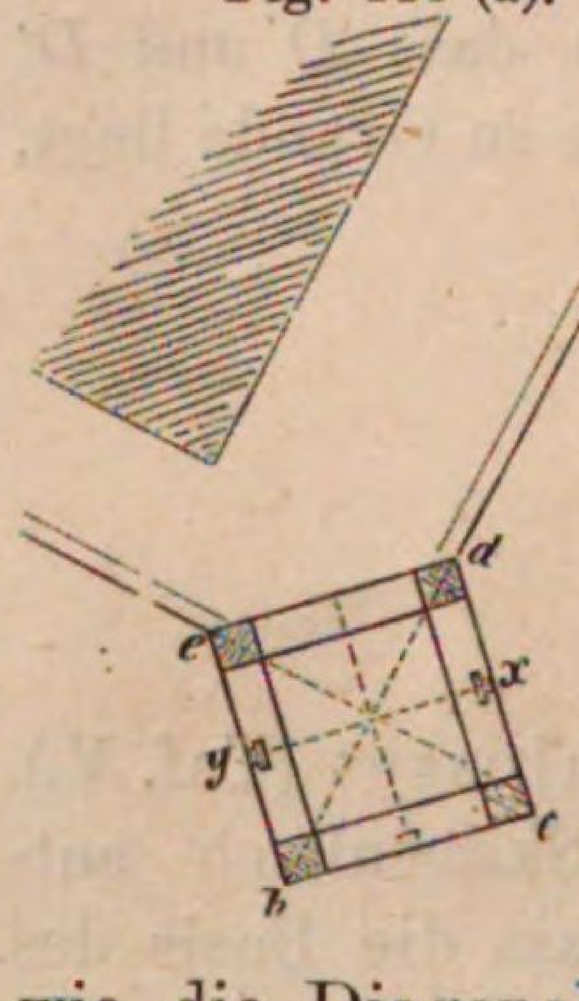
Diese Constructionen zeigten nun:

1) dass der Verschwindungspunkt der Gesimslinie be, welcher K heissen würde, fünfmal so weit links von A liegen musste als $K/_5$, dass also be parallel laufen musste mit $b/_5 K/_5$;

2) dass die Diagonale bd des Quadrates $cbed$ parallel gehen musste mit $b/_5 G/_5$, dass also der wahre Verschwindungspunkt dieser Diagonalen fünfmal so weit rechts von A liegt als $G/_5$. Dies G wird noch als zugängig betrachtet werden können.

Um die Linien kg und ki richtig zu erhalten, war zu beachten, dass die erstere mit bc den gleichen unzugängigen Verschwindungspunkt F haben musste; die zweite mit be den gleichen ebenfalls unzugängigen Verschwindungspunkt K.

Fig. 113 (a).



Man verband darum k mit A, theilte diesen Abstand in fünf gleiche Theile, wobei der letzte Theilungspunkt $k/_5$ senkrecht unter $b/_5$ zu liegen kommen musste, gleichwie k senkrecht unter b liegt. Hierauf hat ki parallel mit $k/_5 K/_5$ gezogen werden müssen, und kg parallel mit $k/_5 F/_5$.

Aehnlich wäre bei fh u. s. w. zu verfahren gewesen.

Was die Richtung der Terrassenränder und der Gesimslinien des rückwärtsliegenden Schlossgebäudes anbelangt, so wird hierfür maassgebend, dass der Erker, etwa wie in nebenstehendem Grundriss Fig. 113 (a), über Eck gestellt ist, dass also die eine Gattung der fraglichen Linien den gleichen Verschwindungspunkt G haben muss, wie die Diagonale bd, und die andere den gleichen Verschwindungspunkt wie die Diagonale ce.

Eintheilungen.

Die Verhältnisse der Fensteröffnungen des Erkers sind zwar getreu der Natur entnommen, indessen wird doch verlangt, dass das mittlere Fenstergewände genau in der Mitte der Wand stehe, so wie dass die Eckpfeiler die gleiche Breite erhalten. Zu dem Ende bilde man vorerst das Quadrat $wxyz$, in welchem die obere Contour eines jeden Fenstersturzes liegt. Durch die Ecke w ziehe man eine unbestimmt lange wagrechte Linie vv', wie es in Fig. 113 (b) angedeutet ist.

Auf dem Horizont nehme man, beliebig wo, den Theilungspunkt T an.

Man ziehe die erste Hilfslinie Txv.

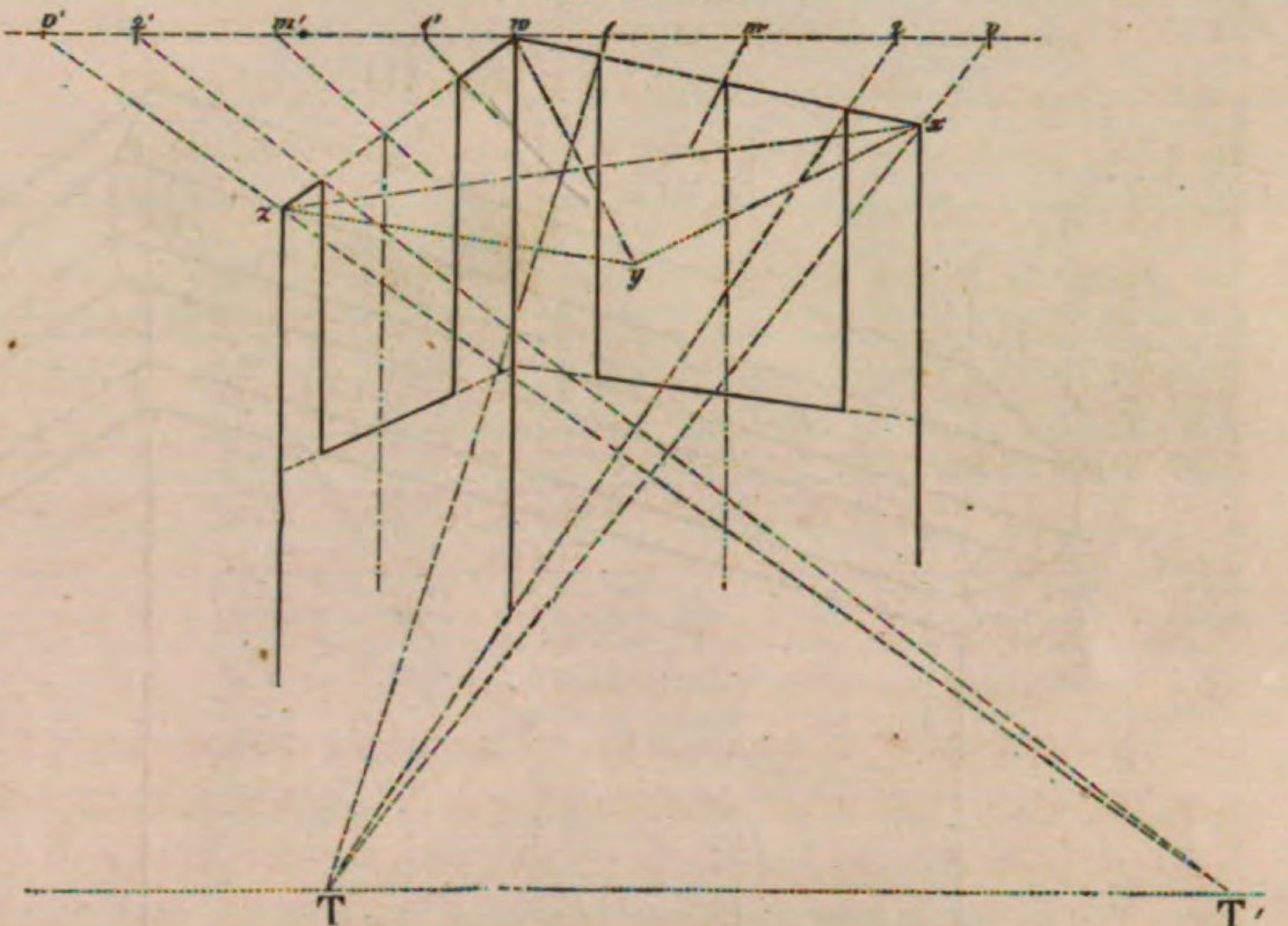
Man markire die Mitte m von wv.

Durch die erste obere Pfeilerecke ziehe man eine zweite Hilfslinie von T bis 1.

Die Breite $w1$ trägt man von v nach 2.

Durch m und 2 zieht man nach T die weiteren Hilfslinien mT, $2T$, so bestimmen diese auf wx die gewünschte richtige Eintheilung.

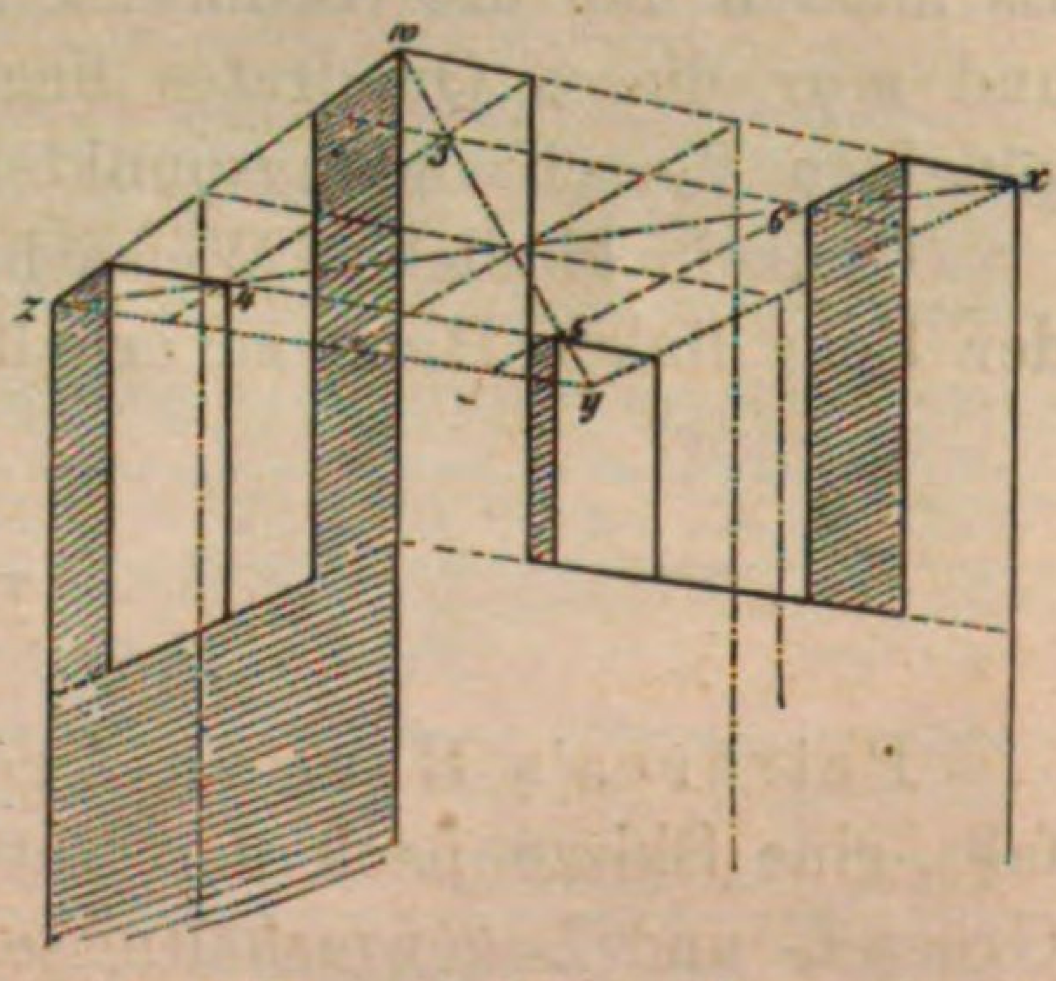
Fig. 113 (b).



Um die Grössenverhältnisse auf der linken Seite zu erhalten, trage man die als Maasstab dienende Eintheilung $w1m2v$ von w aus links nach $1'm'2'v'$. Man verbinde die Endpunkte v' und z und verlängere die Verbindungslinie bis zum Horizont, wo sie einen neuen Theilungspunkt T' abschneidet. Das Weitere ist dem Vorhergehenden völlig entsprechend, und ergibt sich aus dem Anblick der Figur.

Nachdem das Quadrat $wxyz$ gezeichnet und die Theilung auf der rechten Seite wie vorhin geschehen, konnte man auch, um die Theilung auf den Nebenseiten zu erhalten, mit grösserem Vortheil die Diagonalen xz und wy benutzen. Man hätte nämlich (Fig. 113 c) die vorderen Theilungspunkte mit dem Verschwindungspunkte K verbinden und dadurch auf den Diagonalen xz und wy die Punkte 3, 4 und 5, 6 bestimmen können; verband man darauf 3 mit 6 und 4 mit 5, so erhielt man mit Hilfe dieser Verbindungslinien die Theilung sogleich auf den beiden Nebenseiten.

Fig. 113 (c).



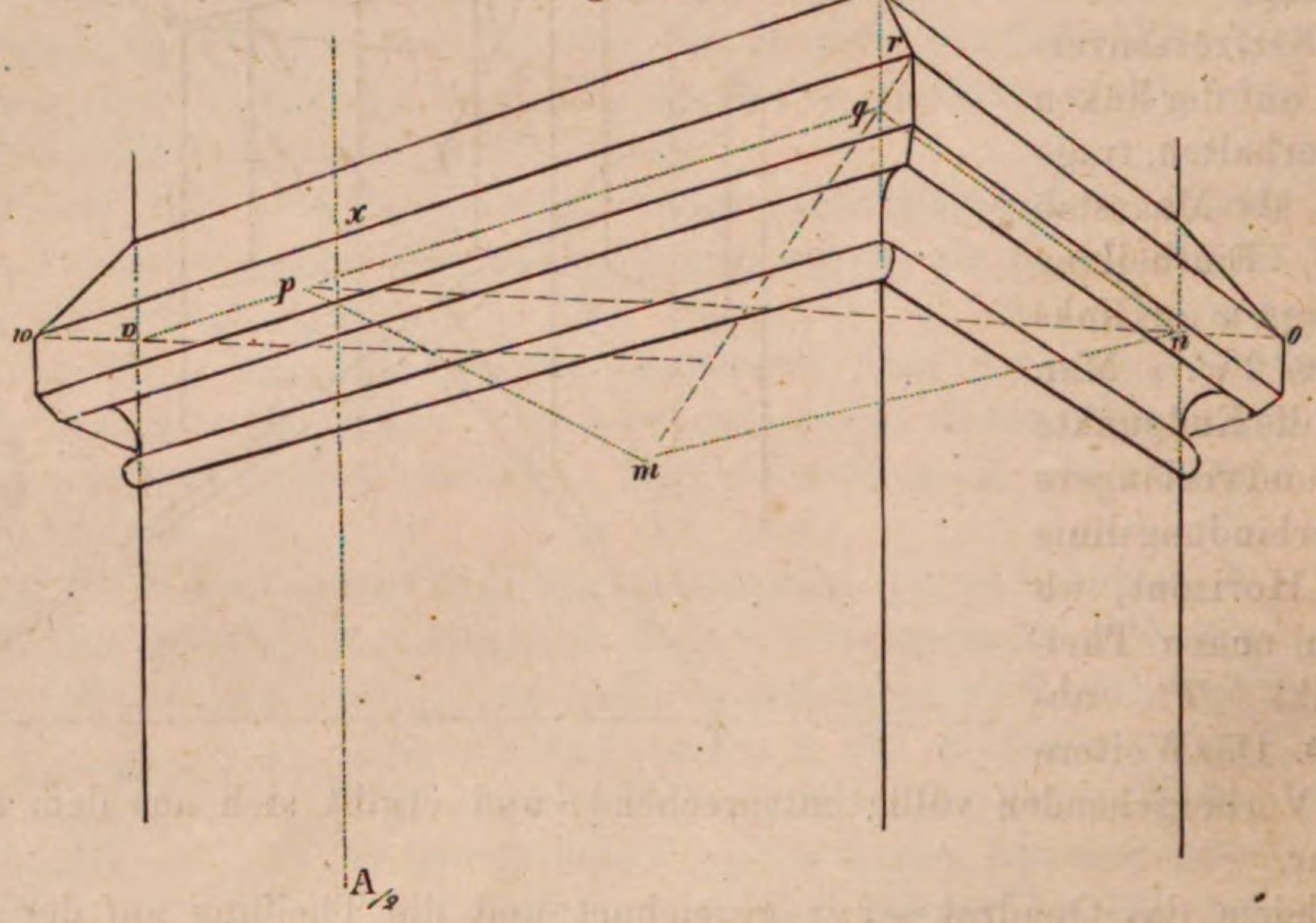
Fast in buchstäblich gleicher Weise wie die Figur Taf. V hätte die schräge Ansicht des Pavillons Fig. 29 gezeichnet werden können.

Zweites Beispiel.

§ 78. Bei Gesimszeichnungen werden die Kehrlinien, welche den rechten Winkel halbiren, in der schrägen Ansicht angewendet wie bei der geraden Ansicht.

Die Fig. 114 gibt als Beleg hierzu einen Pfeiler von beliebiger Breite und Dicke, welcher durch ein ringsumlaufendes Gesims gegürtet ist. Um die Gesimsausladungen zu erhalten, hat man zuerst die Seite *qn* betrachtet, als gehöre sie einem Quadrate *qpmn* an, welches nach den vorgetragenen Regeln gezeichnet worden. (Der Augenpunkt und Horizont liegt in einer Entfernung unter $A/_2$, welche dem Abstand von x bis $A/_2$ gleich ist. Einen Horizontpunkt fände man auch durch Verlängern von *pm* und *qn* bis zu ihrem Zusammentreffen.)

Fig. 114.



Es müssen nun die Gesimsecken *o* und *r* auf den verlängerten Diagonalen *pno* und *mqr* dieses Quadrates liegen, während die Gesimslinien nach den unzugängigen Verschwindungspunkten links und rechts laufen.

Ganz in ähnlicher Weise hat man verfahren müssen, die Ausladung *vw* an der Ecke linker Hand zu erhalten.

Drittes Beispiel.

Petrarca's Haus zu Arqua. Siehe Taf. VI. Der Zeichnung ist gleichfalls eine Skizze nach der Natur zu Grunde gelegt, woraus die wesentlichsten Grössen- und Lagenverhältnisse entnommen worden.

A ist der Augenpunkt, $AD/_5$ der fünfte Theil des Augenabstandes.

Von der Gesimslinie *eg* ward ausgegangen: *eA* in fünf gleiche Theile getheilt, durch den letzten Theilungspunkt $e/_5$ eine mit *eg* gleichlaufende Linie $e/_5$ $K/_5$ gezogen, welche den Horizont in $K/_5$ schneidet und dadurch zu erkennen gibt, dass der Verschwindungspunkt von *eg*, welcher K heissen würde, fünfmal so weit links von A liegt als $K/_5$.

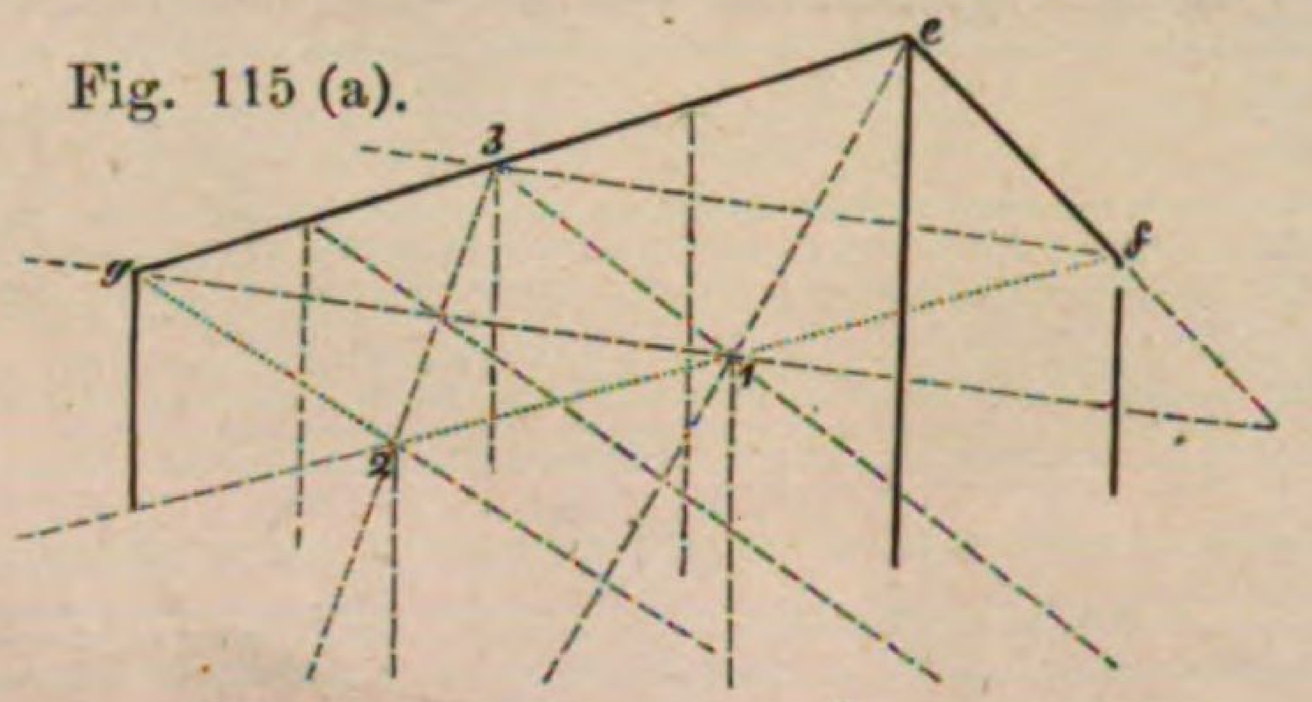
Nachdem die Linie $D/_5$ $K/_5$ gezogen, bildet man bei $D/_5$ einen rechten Winkel, dessen zweite Seite den Horizont in $L/_5$ erreicht. (Wir nehmen an,

Schreiber, Perspective. Alfred Oehmigke's Verlag (Moritz Geissler) Leipzig. Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau, Leipzig

Petrarca's Haus zu Arqua.

dies $L/_5$ sei noch zugängig). Nach diesem zeichnete man in den rechten Winkel ein beliebig grosses Quadrat, dessen verlängerte Diagonale den Horizont in $G/_5$ trifft. Hiernach musste die Gesimslinie ef mit $e/_5\,L/_5$ parallel gehen, hatte also einen Verschwindungspunkt L fünfmal so weit rechts von A, als der Abstand von A bis $L/_5$. Die Kehrlinien endlich, deren eine den rechten Winkel bei e halbirt, oder welche alle mit gef parallel liegenden rechten Winkel halbiren, haben einen Verschwindungspunkt G, welcher fünfmal so weit rechts von A liegt als $G/_5$. Die Breiten ef und eg konnten nun aus der Skizze entnommen werden. Indessen lässt sich eine derselben durch die andere prüfen, denn da bei ef eine Bogenbreite ist, und von e bis g zwei Bogenbreiten, so bildet man zuerst bei $ef1\,3$ Fig. 115 (a) ein Quadrat, wovon die Seite $f1$ nach dem Verschwindungspunkt K gerichtet sein muss, die Diagonale $e1$ nach dem Verschwindungspunkt G, endlich die Seite 1, 3 rückwärts verlängert nach dem Verschwindungspunkt L, wie aus der Figur ersichtlich.

Fig. 115 (a).



Zwischen die Linien $e3g$, $f12$ und anstossend an die Seite 1, 3 zeichnete man ein zweites Quadrat, wovon eine Linie von 3 nach b gezogen, die eine Diagonale vorstellt, und die Ecke 2 durchschneidet, während die Seite $2g$, rückwärts verlängert, nach L gerichtet sein muss.

Durch solche Anordnung hat nun eg seine richtige Länge erhalten. In jedem Quadrate kann man sofort auch die zweite Diagonale zeichnen, durch L und durch die Kreuzungspunkte der Diagonalen Hilfslinien ziehen, welche die Mitten zwischen e und 3, zwischen 3 und g angeben und dadurch auch die Mittellinie der Bögen bestimmen.

Zur Ausführung dieser Constructionen haben in Fig. 115 die Punkte f, 1, 2 etc. auf das Fünftel ihres Abstandes nach A gerückt und die Hilfsverschwindungspunkte $K/_5$, $G/_5$, $L/_5$ benutzt werden müssen, wie dies bereits oben Seite 134 erklärt worden, und in dem folgenden vierten Beispiele wiederholt erläutert werden wird.

Die weitere perspectivische Eintheilung kann in ganz ähnlicher Weise geschehen, wie dies schon öfter, namentlich noch in Bezug auf Fig. 113 und 113 (b) erklärt worden.

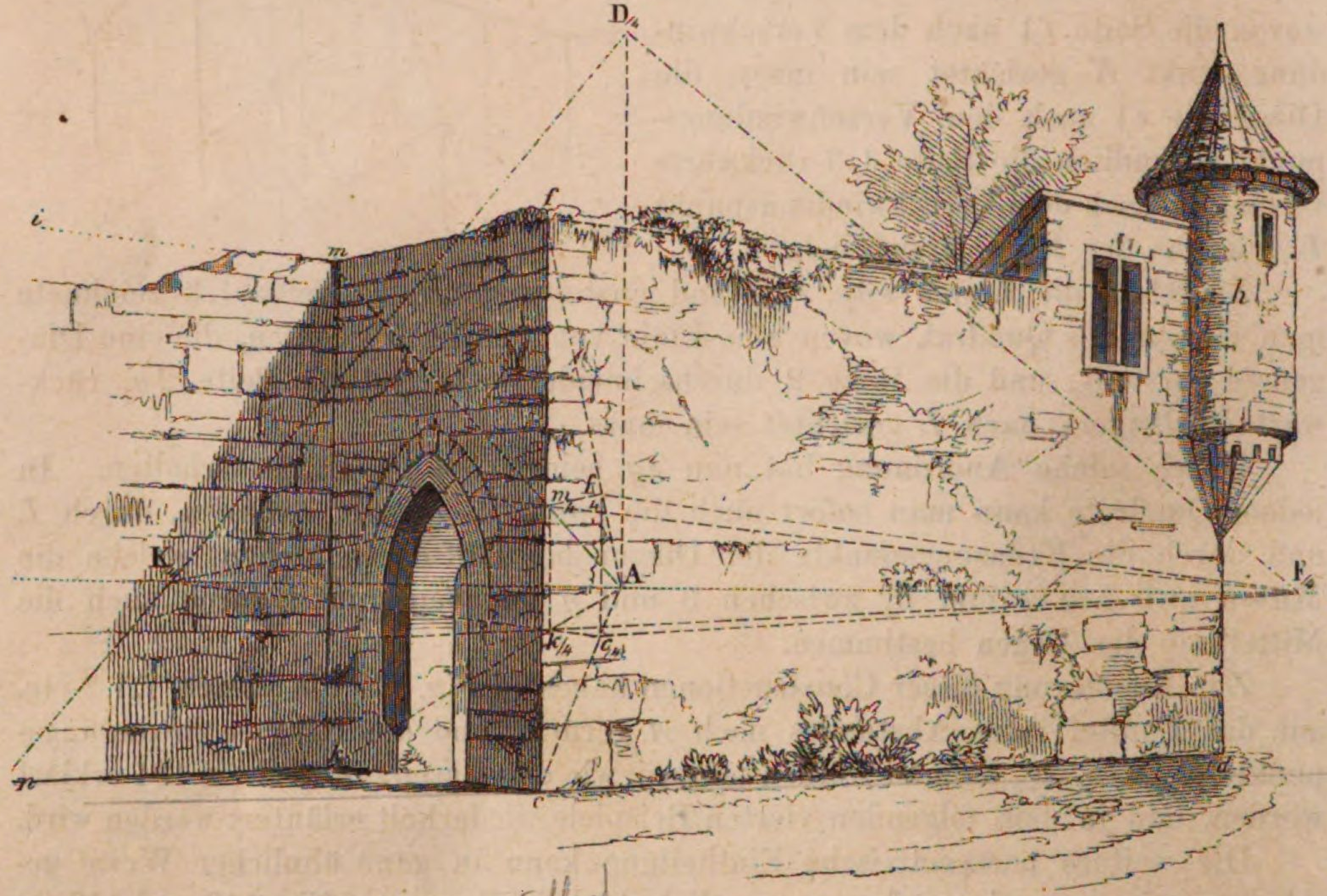
Alle an dem Gebäude vorkommenden wagrechten Linien müssen einerseits nach dem Verschwindungspunkt K gerichtet sein, andererseits nach dem Verschwindungspunkt L. In Bezug auf die Linien cd und cb, ih und im, sowie in Bezug auf xy sind die zu diesem Zweck nöthigen Constructionen angegeben. Für ih und im z. B. hat man i auf das Fünftel nach A gerückt, wodurch $i/_5$ erhalten worden ist, und nun müssen die genannten Linien mit $i/_5\,K/_5$ und $i/_5\,L/_5$ sowie mit $i/_5\,G/_5$ parallel laufen. $Ax/_5$ ist der fünfte Theil von Ax, und xy muss parallel gehen mit $x/_5\,K/_5$.

Wie die Gesimsausladung bei i bestimmt worden, zeigt die dort angegebene Kehrlinie, welche mit $i/_5\,G/_5$ parallel gehen muss. Es ist hier wie an den anderen Ecken dieselbe Verfahrungsweise, welche bei Gelegenheit der vorigen Aufgabe (Fig. 114) entwickelt worden.

Viertes Beispiel.

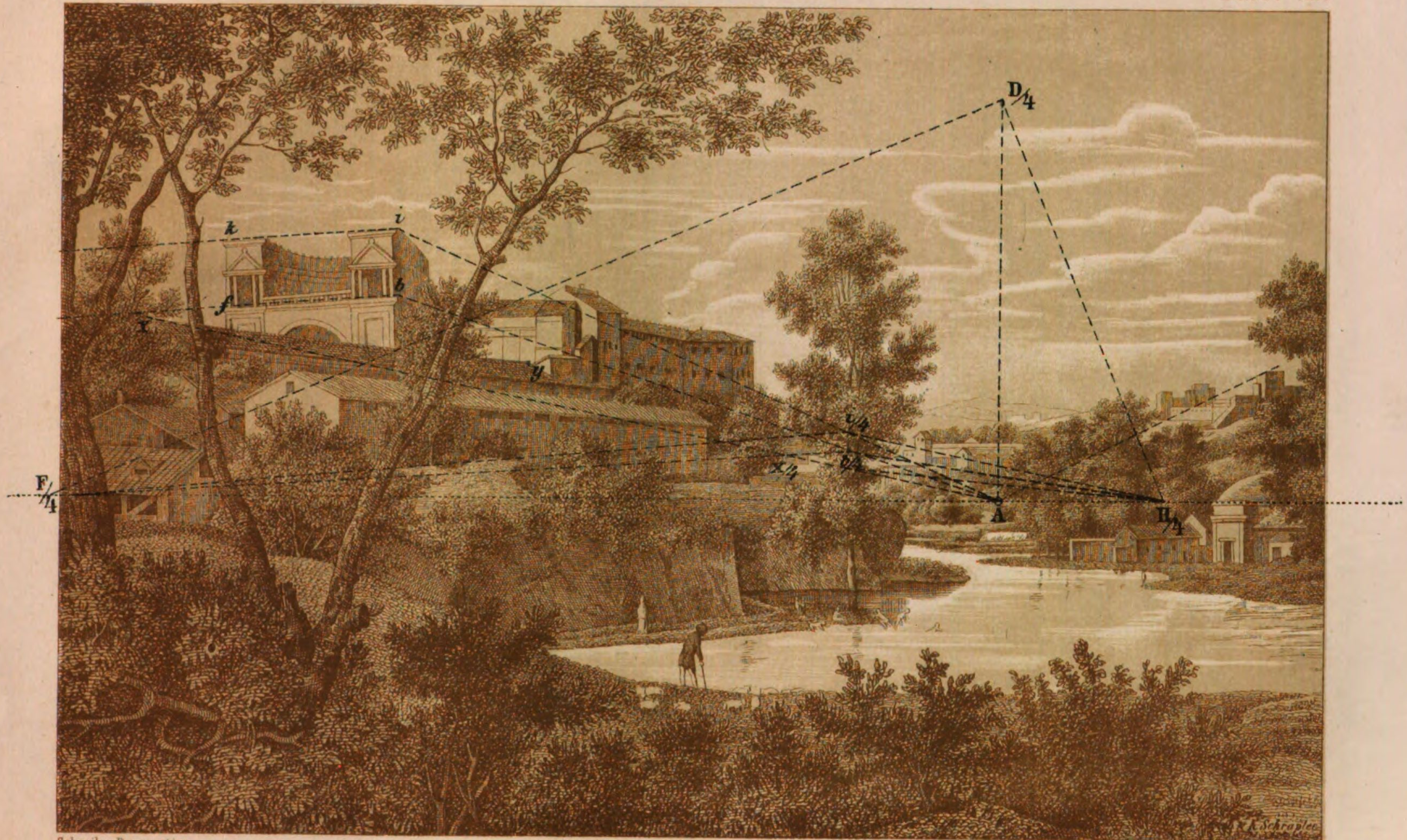
In folgender Partie (Fig. 116) hatte man die Linien *kc* und *cd* als Fuss der Mauer in beliebiger Lage gezeichnet. Nach dem, was in Paragraph 76 über das schräg stehende Quadrat gesagt worden, kann *kcd* einen rechten Winkel vorstellen, und die Mauer macht bei *cf* eine sogenannte rechtwinklige Widerkehr. Nun soll die Wand *nkmi* mit der Seite *cfhd* in Wirklichkeit parallel laufen, darum also *kn*, *mi*, *fh* den gleichen Verschwindungspunkt erhalten wie *cd*, sowie *fm* den gleichen Verschwindungspunkt wie *ck*.

Fig. 116.



Man verbindet zu diesem Ende *c* mit dem Augenpunkt *A*, theilt diese Linie *Ac* in so viel gleiche Theile, hier in 4, dass eine Parallele mit *cd*, welche durch den letzten Theilungspunkt $c/_4$ gezogen wird, den Horizont noch in einem zugängigen Punkte trifft, den wir mit $F/_4$ bezeichnet haben, sowie eine Parallele mit *ck* den Horizont in dem Punkte $K/_4$ durchschneidet. Der Verschwindungspunkt von *cd*, welcher mit *F* zu bezeichnen wäre, liegt also viermal so weit rechts von *A* als $F/_4$, und der Verschwindungspunkt von *ck*, welcher den Buchstaben *K* tragen müsste, viermal so weit links als $K/_4$.

Man verbindet nun *f* und *m* mit *A*, und theilt jede dieser Verbindungslinien gleichfalls in vier gleiche Theile; da aber *f* senkrecht über *c* liegt, so muss der Theilungspunkt von *fA*, nämlich $f/_4$, senkrecht über $c/_4$ liegen. Dieser Theilungspunkt ergibt sich also ohne Anwendung des Zirkels. Es muss jetzt *fh* parallel gezogen werden mit $f/_4$ $F/_4$, und *fm* parallel mit $f/_4$ $K/_4$.



Schreiber Perspective
Alfred Oehmigke's Verlag (Moritz Geifsler) Leipzig
Lith. Anst. v. Oscar Furstenau, Leipzig.

Partie nach Poufsin.

Auf $c/_4$ $K/_4$ liegt $k/_4$, der Theilungspunkt von kA, dieser ergibt sich also auch mit lediglicher Anwendung des Lineals, sowie $m/_4$, der Theilungspunkt von mA, auf $f/_4$ $K/_4$ liegen muss und senkrecht über $k/_4$, weil m senkrecht über k. mi ist parallel zu ziehen mit $F/_4$ $m/_4$ und kn parallel mit $F/_4$ $k/_4$. Der Augenpunkt hatte hier keinen weiteren Einfluss auf die Zeichnung, ebenso wenig der Augenabstand, welcher durch den Vierteldistanzpunkt $D/_4$ mittelbar angegeben ist.

Fünftes Beispiel.

Wir haben hierzu auf Taf. VII eine Partie aus einer zu Paris befindlichen Landschaft von Nikolaus Poussin gewählt, bekannt nach der Staffage im Vordergrund, Diogenes, welcher die Schale von sich wirft, und, wie schon bemerkt, einem der wenigen Bilder älterer Zeit, worauf die schräge Ansicht angewendet ist.

Bei $F/_4$ A $H/_4$ lässt sich der Horizont des Bildes erkennen, und bei A der Augenpunkt desselben. Angenommen nun, von dem hufeisenförmigen Gebäude, welches die Häusermasse links überragt, sei die Linie ik nach Gefallen angenommen, auch den beiden Pavillons die perspectivisch gleiche Breite gegeben worden. Um alsdann die Richtung des Gurtes bf zu finden, hat man i mit A verbunden, bei $i/_4$ das Viertheil dieser Entfernung festgesetzt und durch $i/_4$ eine Linie parallel mit ik gezogen, welche in $F/_4$ den Horizont erreicht. Man verbindet nun auch b mit A, bestimmt auf dieser Linie den Theilpunkt $b/_4$ senkrecht unter $i/_4$, so dass also $b/_4 A$ der vierte Theil von bA sein muss, und bf ist gleichlaufend zu ziehen mit $b/_4$ $F/_4$ u. s. w.

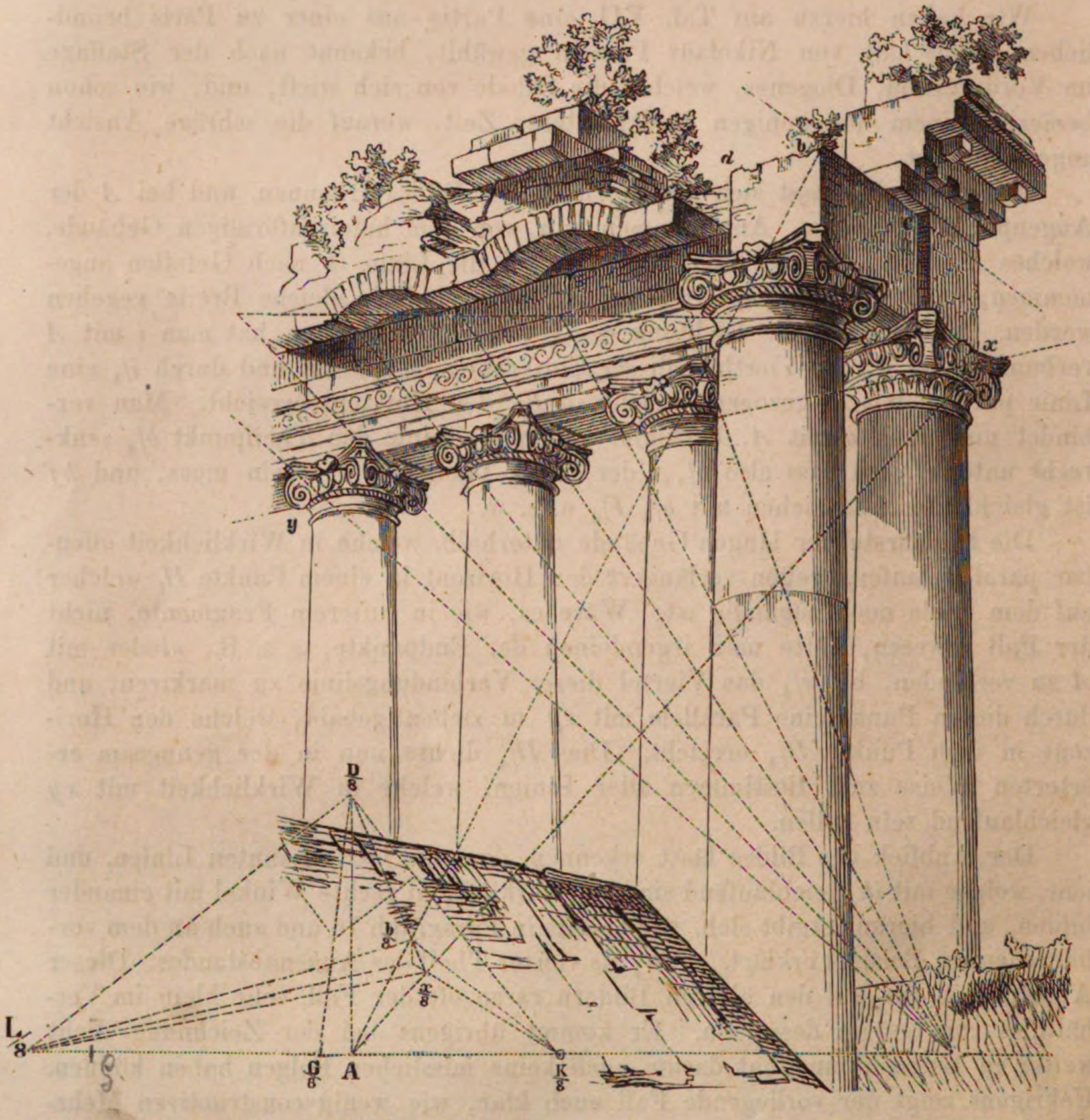
Die Dachfirste der langen Gebäude unterhalb, welche in Wirklichkeit offenbar parallel laufen, treffen verlängert den Horizont in einem Punkte H, welcher auf dem Bilde noch zugängig ist. Wäre es, wie in unserem Fragmente, nicht der Fall gewesen, hätte man irgendeinen der Endpunkte, x z. B., wieder mit A zu verbinden, bei $x/_4$ das Viertel dieser Verbindungslinie zu markiren, und durch diesen Punkt eine Parallele mit xy zu ziehen gehabt, welche den Horizont in dem Punkte $H/_4$ erreicht. Dies $H/_4$ diente nun in der genugsam erörterten Weise zum Bestimmen aller Linien, welche in Wirklichkeit mit xy gleichlaufend sein sollen.

Der Anblick des Bildes lässt erkennen, dass die letztgenannten Linien, und jene, welche mit ik gleichlaufend sind, in Wirklichkeit rechte Winkel mit einander bilden, und hieraus ergibt sich, wie bereits in Paragraph 76 und auch an dem vorhergehenden Beispiel erklärt, A $D/_4$ als vierter Theil des Augenabstandes. Dieser Abstand ist, wie auf den älteren Bildern es so oft der Fall, sehr klein im Verhältniss zur Grösse desselben. Er kommt übrigens bei der Zeichnung nicht weiter in Betracht und hat darum auch keine misslichen Folgen haben können. Uebrigens zeigt der vorliegende Fall auch klar, wie wenig constructiven Mehraufwand die schräge Ansicht im Vergleich zu der geraden nöthig gemacht hat.

Sechstes Beispiel.

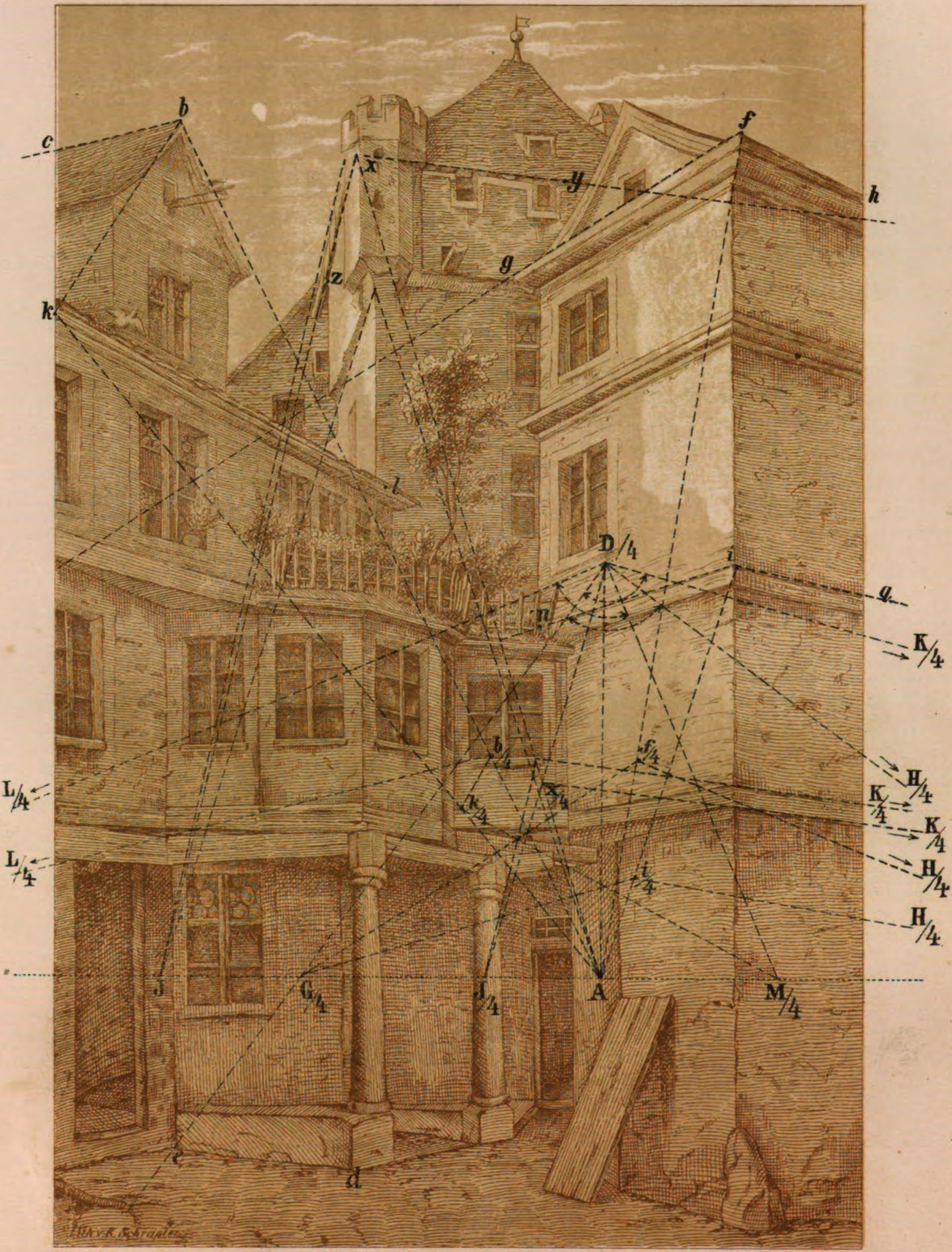
Ein Motiv vom Concordientempel zu Rom (Fig. 117). Die Skizze ist nach der Natur entworfen. Das Gebälke bildet rechts eine kurze Widerkehr, wovon alle vorkommenden wagrechten Linien einen unzugängigen Verschwindungspunkt K rechts auf dem Horizont haben, während die auf der langen Gebälk-

Fig. 117.



seite auftretenden wagrechten Linien nach einem unzugängigen Verschwindungspunkt L gerichtet sein müssen.

A ist der Augenpunkt, $A\ D/_8$ der achte Theil des Augenabstandes. Auf der Hilfslinie bA hat man bei $b/_8$ den achten Theil derselben festgesetzt, und $b/_8\ K/_8$ gleichlaufend mit bc gezogen.



Schreiber, Perspective Alfred Oehmigke's Verlag (Moritz Geifsler) Leipzig Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau, Leipzig

Fürsteneck zu Frankfurt.

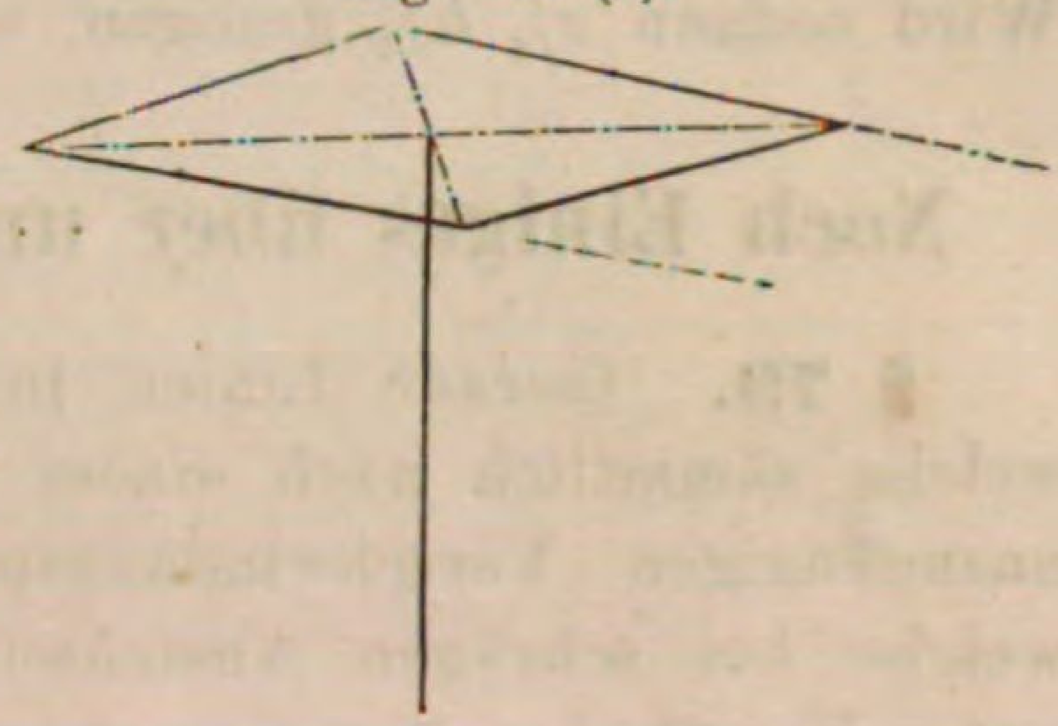
Man verband sodann $K/_8$ mit $D/_8$, bildete bei $D/_8$ einen rechten Winkel, dessen verlängerter zweiter Schenkel den Horizont in $L/_8$ trifft, während die Diagonale des in dem rechten Winkel gebildeten Quadrates den Horizont in $G/_8$ erreicht.

Es müssen somit die wahren Verschwindungspunkte K, G, L der Gebälkseiten und ihrer Kehrlinien achtmal so weit links oder rechts von A liegen als $K/_8$ $G/_8$ und $L/_8$.

bd geht demnach parallel mit $b/_8$ $L/_8$; xy parallel mit $x/_8$ $L/_8$ u. s. w.

Was die Säulenstellung anlangt, so lässt sich erstlich die Deckplatte der Capitäle in ein Quadrat einschliessen, wie Fig. 117 (a) angedeutet, zu dessen Zeichnung der Verschwindungspunkt G erforderlich ist. K und L sind die Verschwindungspunkte der Quadratseiten. Durch den Mittelpunkt eines jeden Quadrates geht die Axe oder Mittellinie des Säulenschaftes.

Fig. 117 (a).



In der Figur ist auch die perspectivische Eintheilung zum Ermitteln der richtigen Säulenweiten angedeutet.

Siebentes Beispiel.

Partie des „Fürsteneckes“ zu Frankfurt am Main nach einer Zeichnung von R. Gleichauf (Taf. VIII).

Es treten hier drei rechteckige Gebäude in verschiedenen Stellungen vor Augen, so dass jedes daran vorkommende System von wagrechten Linien seinen besonderen Verschwindungspunkt hat. A ist der Augenpunkt, A $D/_4$ das Viertel des Augenabstandes.

Beginnen wir mit den Einzelheiten oben rechts an der Ecke f.

Bei $f/_4$ ist der vierte Theil des Abstandes fA bezeichnet; durch $f/_4$ hat man $f/_4$ $G/_4$ gleichlaufend gezogen mit der als richtig angenommenen Gesimslinie fg. Diese Parallele traf den Horizont in $G/_4$. Man verband $G/_4$ mit $D/_4$, bildete oben bei $D/_4$ einen rechten Winkel $G/_4$ $D/_4$ $H/_4$, dessen zweite Seite den Horizont in einem, hier als zugängig betrachteten Punkte $H/_4$ traf. Hiernach musste der Verschwindungspunkt von fh viermal so weit rechts von A liegen als dies $H/_4$, also fh parallel gezogen werden mit $f/_4$ $H/_4$.

ni und iq mussten beziehungsweise gleichlaufend gezogen werden mit $i/_4$ $G/_4$ und $i/_4$ $H/_4$ u. s. w.

Bei dem Gebäude links ward die Linie kl als maassgebend genommen, darum bei $k/_4$ der vierte Theil von kA bestimmt, und von hier aus eine Parallele mit kl gezogen, diese traf den Horizont in $M/_4$ und setzte hier den Hilfsverschwindungspunkt fest, mittels dessen alle mit kl parallel gehenden Linien in richtige Lage zu bringen waren.

Weil der First des Dachaufbaues bc oder der Fuss des Sockels de rechtwinklig gegen die Fronte des Gebäudes gerichtet sind, findet man ihren Hilfsverschwindungspunkt $L/_4$ auf dem Horizont, wenn mittels der Linie $M/_4$ $D/_4$

ein rechter Winkel $M/_4$ $D/_4$ $L/_4$ gebildet wird, wie das wol zur Genüge erklärt worden.

Was den mittleren viereckigen Bau mit den Erkerthürmchen anlangt, so ist zwar der Verschwindungspunkt J seiner einen Seite zugängig, um jedoch die Richtung xy der anderen Seite und alles dessen, was damit parallel geht, richtig zu erhalten, musste auch hier wieder xA in vier gleiche Theile zerlegt und durch den letzten Theilpunkt $x/_4$ eine Parallele mit xJ gezogen werden, welche den Horizont in $J/_4$ trifft. Hierauf bildete man bei $D/_4$ einen rechten Winkel $J/_4\,D/_4\,K/_4$, dessen zweite Seite den Horizont in dem Hilfsverschwindungspunkt $K/_4$ erreicht. Wird sodann $x/_4\,K/_4$ gezogen, so muss xy hiermit parallel gehen u. s. w.

Noch Einiges über unzugängige Verschwindungspunkte.

§ 79. Gerade Linien in mehr oder minder grosser Anzahl zu ziehen, welche sämmtlich nach einem weit ausserhalb der Zeichnung liegenden, also unzugängigen Verschwindungspunkt gerichtet sind, diese Forderung ist es, welche bei schrägen Ansichten immer auftritt, und welche die Ausführung unter Umständen lästig machen kann. Es ist darum für den Zeichner nützlich, alles zu kennen, was die Praxis in dieser Beziehung zu erleichtern vermag. Dieserhalb nachfolgende Ausführung.

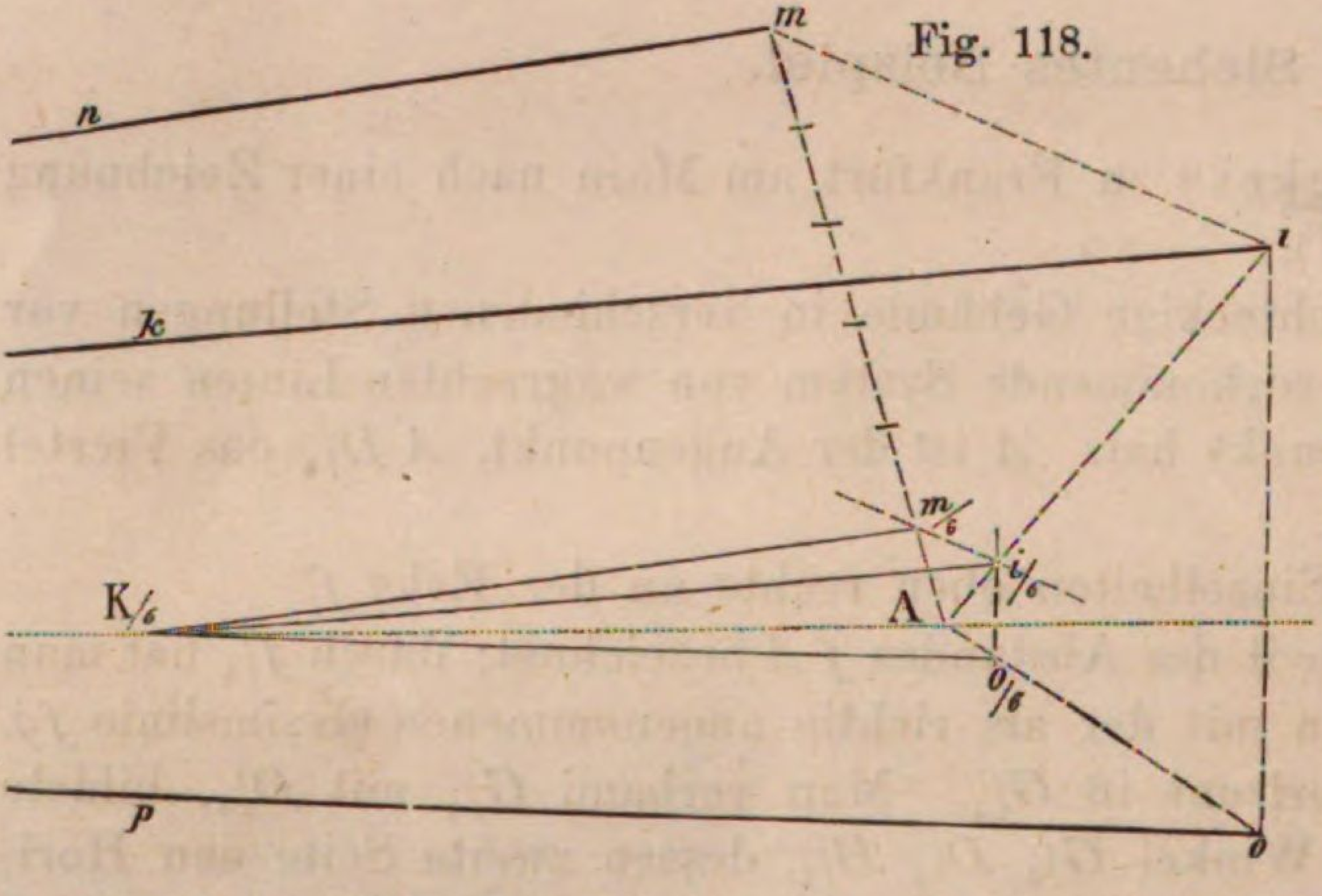


Fig. 118.

Erstlich, das Eintheilen betreffend.

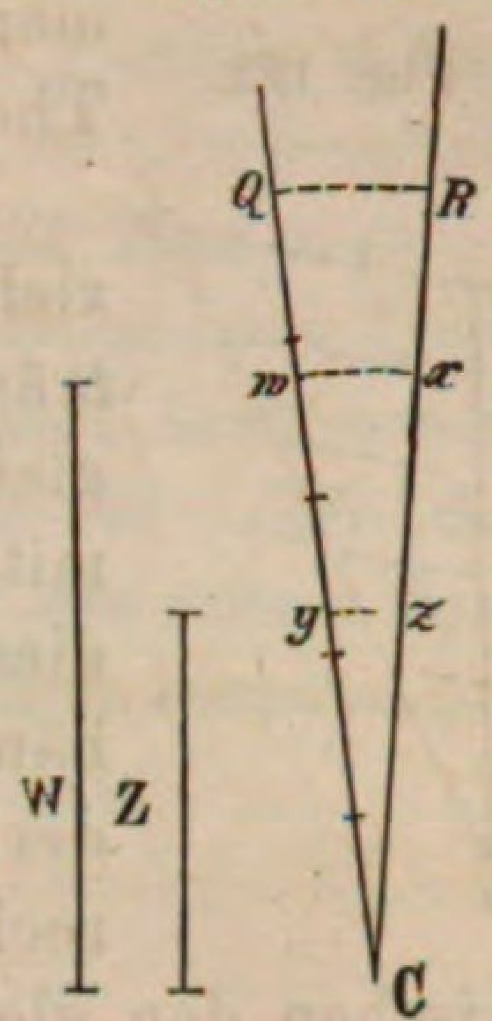
Durch die Punkte i, m, o u. s. w. (Fig. 118) sollen Linien gezogen werden, die in einem unzugängigen Verschwindungspunkt K zusammenlaufen, der sechsmal so weit links von A liegt als $K/_6$.

Die Verbindungslinie von i und A hat man in sechs gleiche Theile getheilt, was in der Regel durch Probiren vermittels des Zirkels ausgeführt wird. Man hatte sodann $i/_6$ mit $K/_6$ zu verbinden und ik mit dieser Linie parallel zu ziehen. Nun mussten auch die Verbindungslinien mA, oA u. s. f. jede in sechs gleiche Theile zerlegt werden, um sodann mn parallel zu ziehen mit $m/_6\,K/_6$, op parallel mit $o/_6\,K/_6$ u. s. w. Dies Eintheilen aber kann in sehr vielen Fällen ohne weitere Anwendung des Zirkels, lediglich mit Hilfe von zwei Parallellinien bewerkstelligt werden, dadurch nämlich, dass man die Linie $i/_6\,m/_6$ gleichlaufend zieht mit der Verbindungslinie von i und m, sodann $i/_6\,o/_6$ gleichlaufend mit io u. s. w.

Nicht immer jedoch ist das neue Eintheilen vermittels des Zirkels zu umgehen, weil die Hilfslinien bei $m/_6$ oder $o/_6$ sich so schräg durchschneiden können, dass der eigentliche Durchschnittspunkt mit Sicherheit nicht zu erkennen ist, und dann lässt sich folgende Construction vortheilhaft anwenden.

Angenommen, von einer gewissen Zahl Linien sollte jede in fünf gleiche Theile getheilt werden. Auf einer geraden Linie (Fig. 119) trägt man zu dem Ende fünf beliebig gross genommene aber gleiche Theile von C bis Q. Man setzt eine Zirkelspitze in C ein, öffnet den Zirkel bis Q und beschreibt aus dem Centrum C einen Bogen QR. Man nimmt nun mit dem Zirkel einen der fünf Theile, z. B. den letzten, und sticht dies Maass auf dem Bogen von Q bis R ab; endlich zieht man die zweite Linie CR. Ist nun W eine Liniengrösse, deren fünfter Theil verlangt wird, so fasst man diese Grösse mit dem Zirkel, setzt die eine Spitze desselben in C ein und beschreibt den kleinen Bogen wx. Die Entfernung von w bis x wird dann das Fünftel von W sein. Hat man die Länge Z in den Zirkel genommen und damit ähnlich wie vorhin den kleinen Bogen yz gezogen, so ist der Abstand yz das Fünftel von Z u. s. w. Hätte man anstatt des Fünftels den vierten oder sechsten Theil gewisser Linien verlangt, so wären von C bis Q vier oder sechs gleiche Theile abzutragen und dann wie vorhin zu verfahren gewesen.

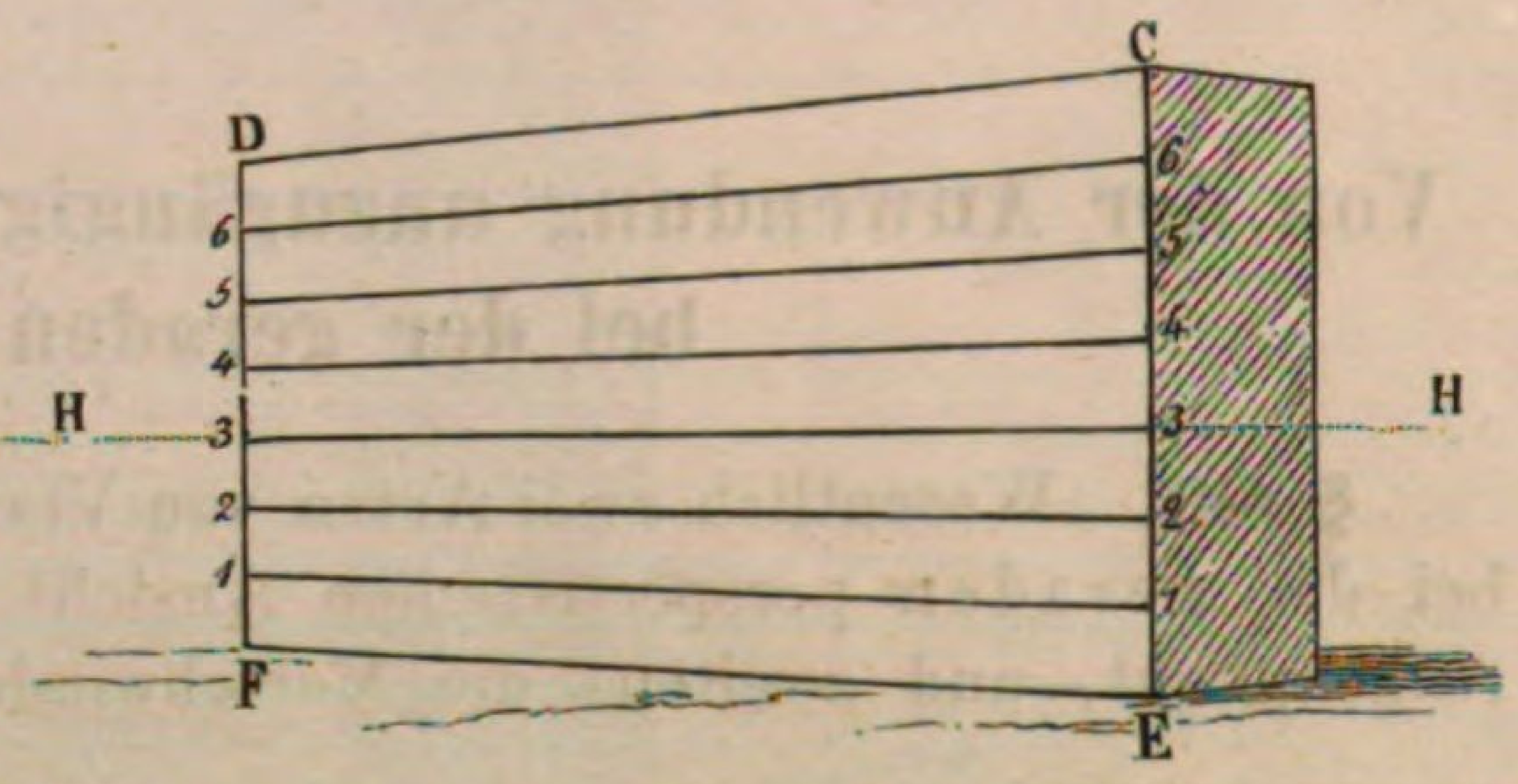
Fig. 119.



Zweitens: Gebrauch von Hilfstheilungen.

In Fig. 120, eine verkürzte viereckige Mauer vorstellend, sollen die Linien CD, EF darauf so gezeichnet sein, dass sie, genügend verlängert, in einem einzigen Punkte des Horizontes H zusammenlaufen würden.

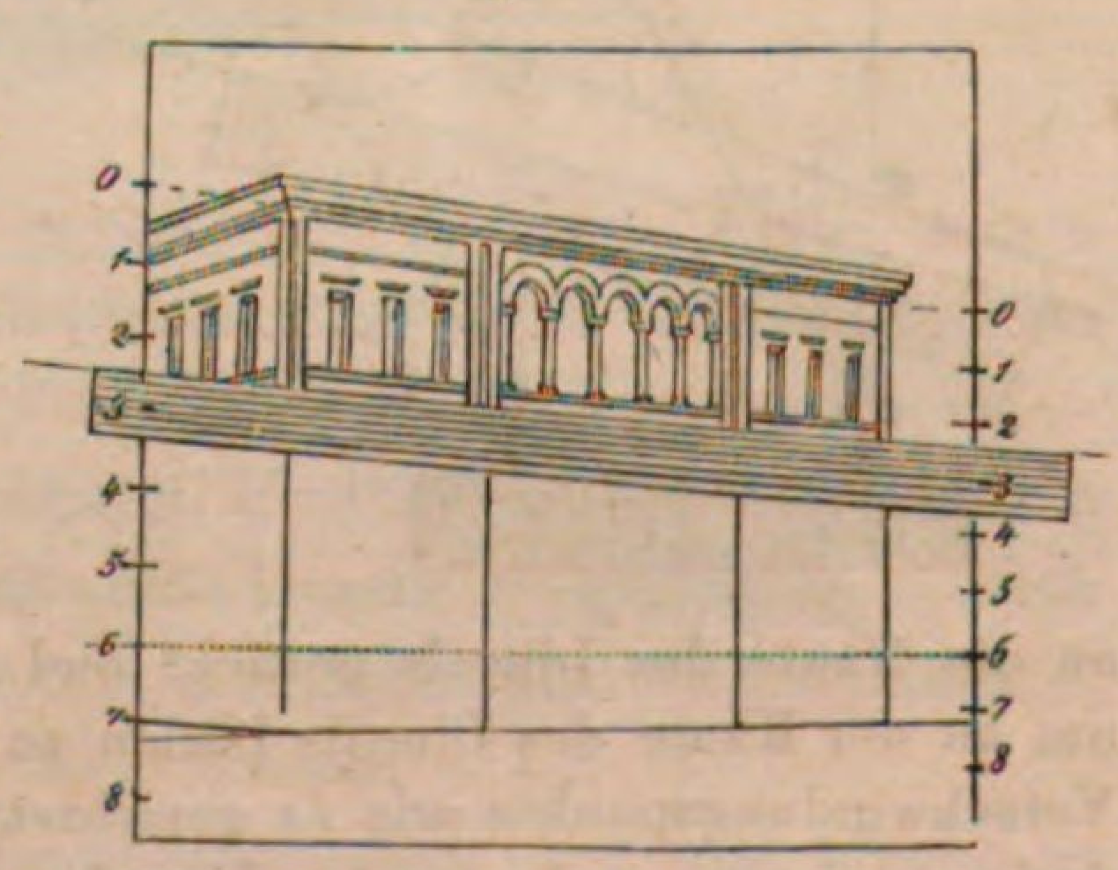
Fig. 120.



Man hat nun die zwei aufrechten Seiten EC und FD zugleich in dieselbe Anzahl gleicher Theile getheilt und die gleichnamigen Theilungspunkte durch Linien verbunden. Diese könnten etwa die Mauerschichten bezeichnen, und würden, gehörig verlängert, alle in demselben Punkte des Horizontes zusammenlaufen wie CD und EF.

Wenn bei der Eintheilung einer der Theilungspunkte auf den Horizont zu liegen kam, so musste dies auch bei dem anderen der Fall sein, wie in der Figur die Punkte 3, 3.

Fig. 121.

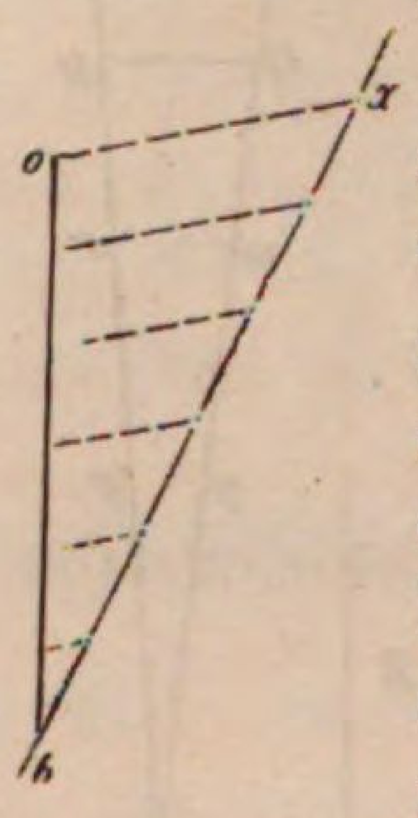


Wie diese Eigenthümlichkeit perspectivisch paralleler Linien im Grossen angewendet werden kann, soll durch Fig. 121 erläutert werden. Angenommen, es handle sich hier um die Zeichnung der Fronte eines grossen, schräg stehenden Gebäudes. Die unterste Linie des Hauptgesimses sei, der Lage nach, als maassgebend angenommen, und beiderseits bei o,o an den Rand der Zeichnung verlängert worden.

Den Abstand zwischen dem Horizont und jenen Punkten o,o hat man nun

beiderseits in dieselbe Anzahl von gleichen Theilen getheilt, diese Theilung unterhalb des Horizontes fortgesetzt, auch, wenn es erforderlich sein sollte, noch oberhalb der Anfangspunkte *o,o*. In der 121. Figur sind zwischen *o* und dem Horizont nur sechs gleiche Theile angenommen worden. In der Praxis würde man bedeutend mehr Theile annehmen müssen, denn je kleiner die Theile, desto besser werden sie ihrem Zweck entsprechen.

Fig. 122.



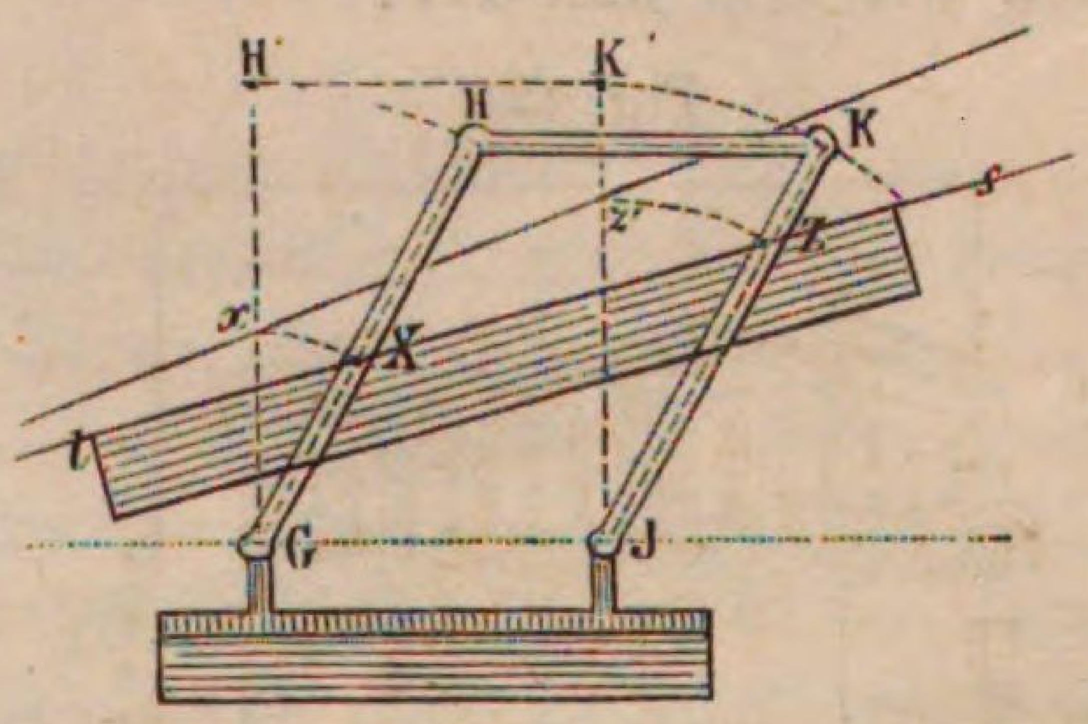
Man verfährt dabei in folgender Weise: durch 6 (Fig. 122) ziehe man in beliebiger Richtung eine Hilfslinie 6*x*. Auf dieser trägt man irgendeine Zirkelöffnung so oft ab, als zwischen 0 und 6 gleiche Theile verlangt werden. Den Endpunkt *x* verbindet man mit 0 und zieht durch alle übrigen Theilungspunkte Parallelen mit dieser Verbindungslinie. In Figur 121 soll nun unter den Fensterbänken eine Gesimslinie durchlaufen. Hierzu legt man das Lineal der Art an, dass die Kante desselben auf den Rändern links und rechts die gleichen Theilungspunkte deckt, oder gleichmässig zwischen den gleichnamigen Theilungspunkten durchgeht; z. B. links wie rechts in der Mitte zwischen 2 und 3. Den Fuss des Gebäudes hätte man zu zeichnen, indem man das Lineal links wie rechts im ersten Fünftel zwischen 7 und 8 anlegte u. s. w.*)

Von der Anwendung unzugängiger Verschwindungspunkte bei der geraden Ansicht.

§ 80. Wesentlich zwei Arten von Verschwindungspunkten sind es, welche bei der geraden perspectivischen Ansicht in Betracht kommen: erstlich der Augenpunkt, und zweitens die Verschwindungspunkte der Kehrlinien rechter

*) Als ein mechanisches Hilfsmittel mag hier das perspectivische Parallellineal erwähnt werden. Das Gerippe oder Gestelle desselben (Fig. 123) gleicht vollkommen dem gewöhnlichen geometrischen Parallellineal, nur mit dem Unterschied, dass die parallel beweglichen Arme *GH*, *JK* erstlich länger sind als dort gebräuchlich. (Eine Länge dieser Arme von 0,30^{m} bis 0,36^{m} ist für die Praxis bequem.) Zweitens trägt jeder dieser Arme der Länge nach eine Nut, in welcher ein Stift sich verschieben und beliebig wo feststellen lässt.

Fig. 123.



Hat man nun das Ganze so auf die Zeichnung gesetzt, dass die Drehungspunkte *G, J* auf dem Horizont liegen, unter den Armen aber ein Lineal an irgendeiner Linie *ls* angelegt, deren Verschwindungspunkt auf dem Horizont unzugängig ist, und sind nun die Stifte *X, Z* an die Kante des Lineals gerückt und festgestellt worden, so ist das Instrument hergerichtet, um an der Kante des Lineals Linien zu ziehen, welche sämmtlich nach demselben unzugängigen Verschwindungspunkte wie *ls* gerichtet sein werden. Denn, wie man die Arme *GH*, *JK* auch drehen möge, so oft nur das Lineal an den Stiften *X, Z* anliegt, muss seine Kante jene Richtung haben.

Nach den obigen Grundsätzen wird jeder Mechaniker im Stande sein, das Instrument anzufertigen.

Winkel, welche Distanzpunkte heissen, weil sie in einer Entfernung so gross wie die Augendistanz rechts und links vom Augenpunkt liegen, und darum in der Regel beide unzugängig sind.

Unsere Behandlungsweise der geraden Ansicht bestand darin, anstatt dieser Distanzpunkte sogenannte Theildistanzpunkte zu benutzen, nämlich Punkte, welche in der halben, drittels, viertels Augendistanz rechts und links vom Augenpunkt liegen. In den Quadraten, welche zu bilden gewesen, oder welche man sich gebildet denken musste, hatten wir solche Hilfslinien gezogen, wovon jene Theildistanzpunkte die wirklichen Verschwindungspunkte gewesen. Aber auch unsere Behandlungsweise unzugängiger Verschwindungspunkte, welche wir bei den schrägen Ansichten gebraucht, lässt sich bei gerader Stellung zur Anwendung bringen, und es kann unter Umständen vortheilhaft sein, sie wirklich anzuwenden. Ein einziges Beispiel wird zeigen, wie man dabei zu verfahren hat.

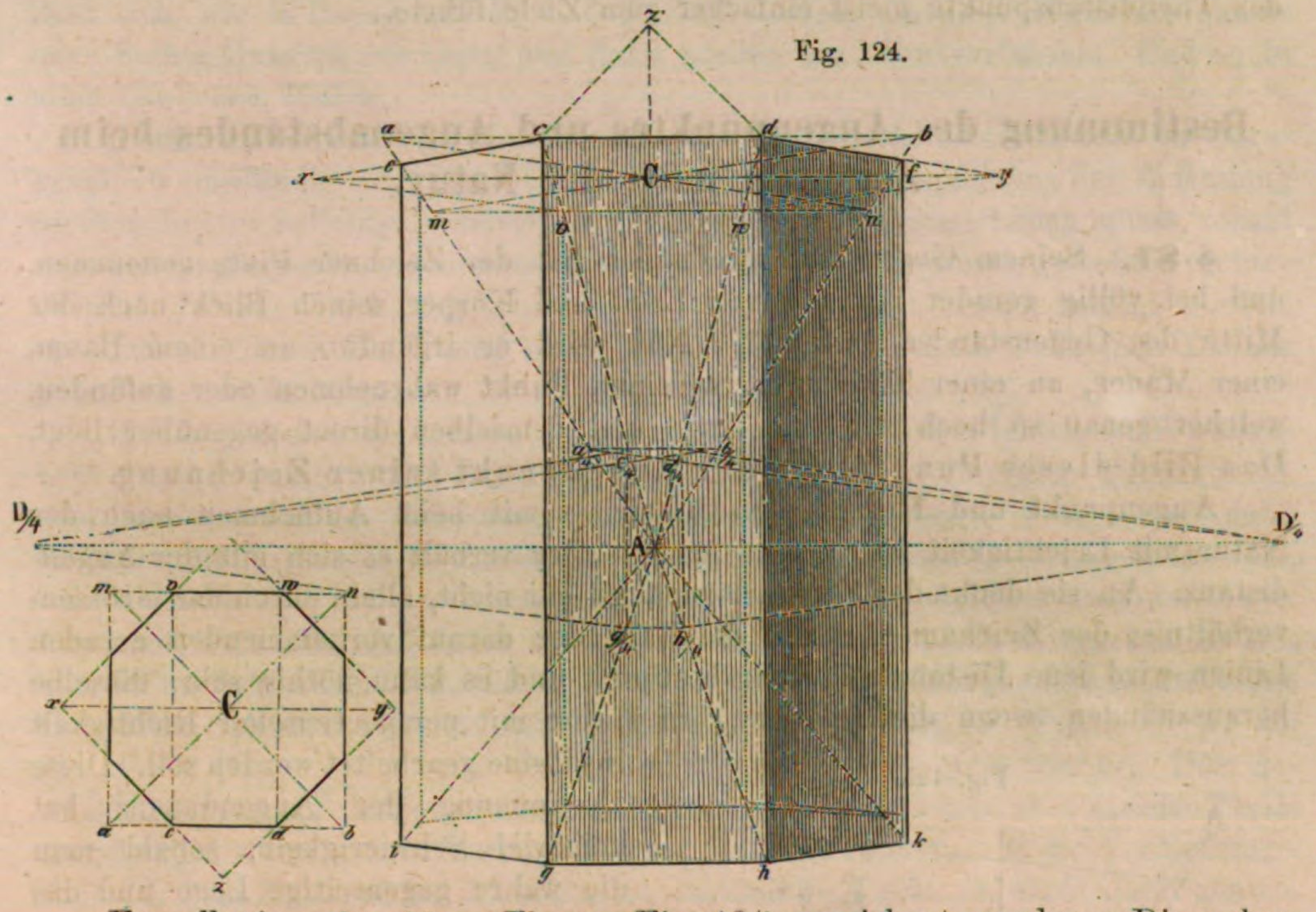


Fig. 124.

Es soll ein achteckiger Thurm (Fig. 124) gezeichnet werden. Die schon mehrfach von uns gebrauchte geometrische Grundform zeigt sich unten links in unserer Figur, wo sie übrigens nur in verkleinerter Dimension gezeichnet ist.

cd, die Vorderseite des Achtecks (an der oberen Endfläche) sei der Grösse nach angenommen und die Hälfte derselben aufwärts nach z' getragen. Man muss nun den Abstand $z'd$ oder $z'c$ von c aus nach a tragen und von d nach b, so ist ab die Quadratseite, woraus wir das Achteck bilden.

Bei $D/_4$ und $D'/_4$ ist der vierte Theil des Augenabstandes auf dem Horizont aufgetragen. Man bestimmt darum bei $b/_4$ das Viertel von Ab, zieht eine wagrechte Hilfslinie herüber, welche bei $a/_4$ das Viertel von aA abschneidet. Es muss nun die Diagonale bm des oberen Quadrates parallel gezogen werden mit

$b/_4$ $D/_4$, und die Diagonale *an* parallel mit $a/_4$ $D'/_4$. Dadurch und durch die Linien *aA*, *bA* bildet sich das Quadrat *abnm*, wovon *c* der Mittelpunkt ist.

Vier Seiten des Achtecks gehen parallel mit den Diagonalen des Quadrates. Man zieht darum die Hilfslinien von *A* nach *c* und *d*, bestimmt dadurch $c/_4$ und $d/_4$, verbindet diese Punkte wiederum mit $D/_4$ und $D'/_4$, und zieht parallel mit den Verbindungslinien die Seiten *ce*, *df*, welche bis *x* und *y* verlängert werden. Zuletzt bleibt noch *x* mit *v*, und *y* mit *w* zu verbinden, um die Contour des Achtecks zu vollenden.

Das untere Achteck, welches den Fuss des Thurmes bildet, liegt genau senkrecht unter dem oberen, und *gi* geht parallel mit $g/_4$ $D/_4$, *hk* parallel mit $h/_4$ $D'/_4$. Dies bestimmt die untere Contour vollständig.

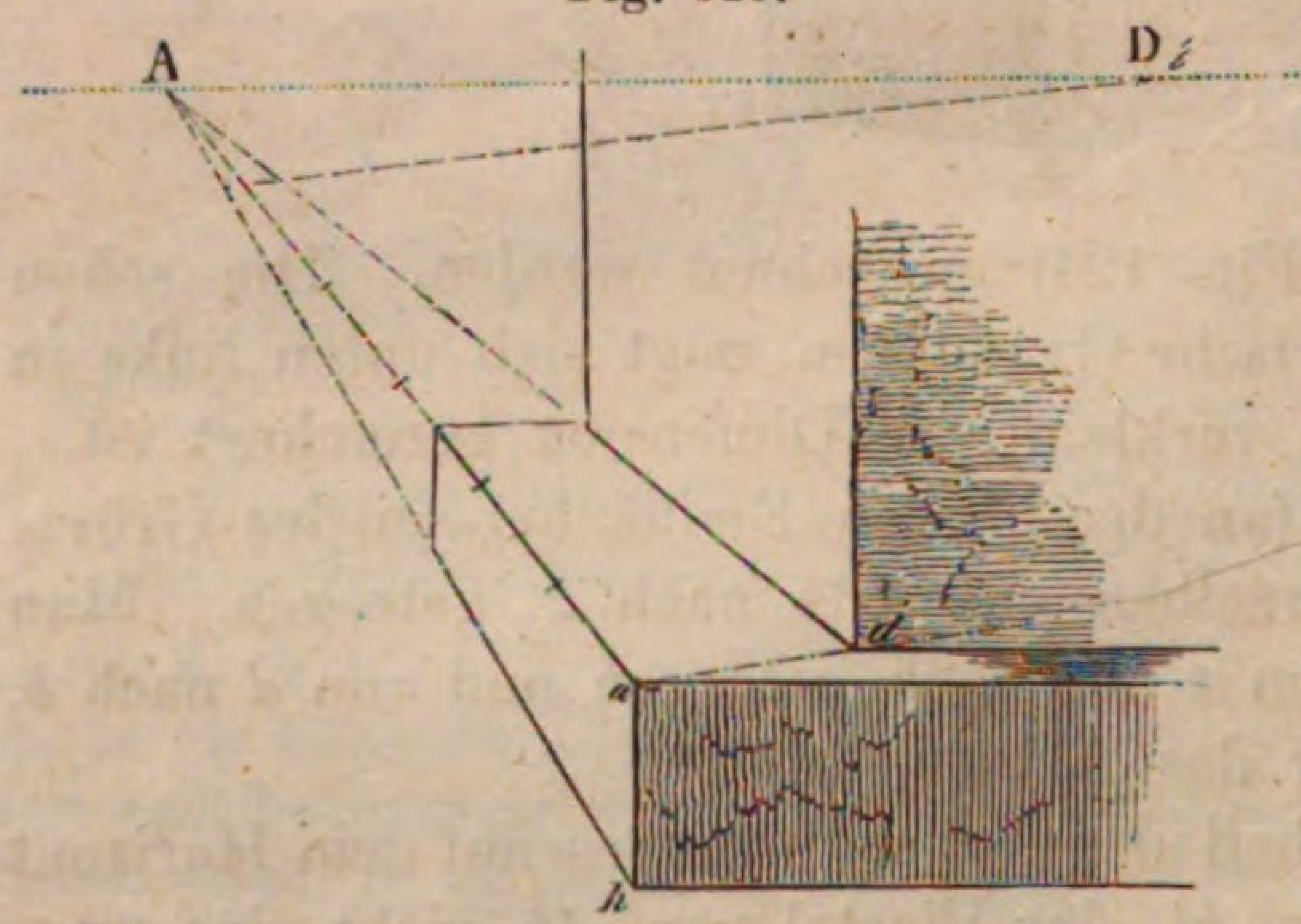
Man sieht, dass zwischen der Behandlung gerader oder schräger Ansichten ein grundsätzlicher Unterschied nicht besteht, dass aber unser früherer Gebrauch der Theildistanzpunkte meist einfacher zum Ziele führte.

Bestimmung des Augenpunktes und Augenabstandes beim Zeichnen nach der Natur.

§ 81. Seinem Gegenstand gegenüber hat der Zeichner Platz genommen, und bei völlig gerader Haltung von Kopf und Körper seinen Blick nach der Mitte des Gegenstandes gerichtet. Nun wird er irgendwo an einem Baum, einer Mauer, an einer Thür u. s. w. einen Punkt wahrnehmen oder auffinden, welcher genau so hoch wie sein Auge und demselben direct gegenüber liegt. Das Bild dieses Punktes ist der Augenpunkt seiner Zeichnung.

Augenpunkt und Horizont lassen sich somit beim Aufnehmen nach der Natur mit Leichtigkeit festsetzen. Anders aber verhält es sich mit der Augendistanz. An sie denkt der Zeichner zunächst gar nicht, allein durch das Grössenverhältniss der Zeichnung, durch die Lage der darauf vorkommenden geraden Linien wird jene Distanz mittelbar bestimmt und es kann nöthig sein, dieselbe herauszufinden, wenn die Zeichnung zu Hause mit perspectivischer Richtigkeit ins Reine gearbeitet werden soll. Diese Bestimmung der Augendistanz hat keinerlei Schwierigkeit, sobald man die wahre gegenseitige Lage und das gegenseitige Verhältniss der Grösse einiger auf der Zeichnung vorkommender Linien kennt.

Fig. 125.



Sprechen wir zunächst wieder von der geraden Ansicht. Es kommen z. B. auf der Zeichnung eine Stufe oder ein Sockel vor, wie in nebenstehender Fig. 125. Daraus nun, dass die Kanten des Sockels einerseits nach dem Augenpunkt gerichtet sind, und andererseits mit dem Horizont parallel laufen, gibt sich zu erkennen, dass diese Kanten rechte Winkel mit einander bilden. Weiss man ferner,

dass dieser Sockel in gleicher Breite um den Pfeiler oder die Mauer herumläuft, so folgt daraus, dass die Verbindungslinie von *a* und *d* einen rechten Winkel halbirt, dass sie also, weit genug verlängert, den Horizont in einem Punkt erreichen müsste, welcher ein Distanzpunkt wäre. Zieht man deswegen aus dem Sechstel von *Aa* eine Parallele mit *ad*, so wird diese, welche den Horizont in $D/_6$ erreicht, zu erkennen geben, dass der zu suchende Augenabstand sechsmal so gross ist, als die Entfernung von *A* bis $D/_6$.

Kommt auf der Zeichnung ein Viereck vor, von welchem bekannt ist, dass dasselbe ein verkürzt gesehenes Quadrat darstellt, so schliesst man daraus wieder, dass die Diagonale jenes Vierecks den Horizont in einem Distanzpunkt erreichen muss, und man wird, um die Augendistanz der Zeichnung zu finden, wieder nach Anleitung der Fig. 125 zu verfahren haben.

Erblickt man auf der Zeichnung einen verkürzten Kreis oder Halbkreis, so lässt sich, wie in Paragraph 68 u. f. gelehrt worden, um diese Figur ein ganzes oder halbes Quadrat zeichnen, und dann wieder wie oben verfahren. Und so in allen ähnlichen Fällen.

§ 82. Was nun aber die schräge Ansicht betrifft, so ist bereits in Paragraph 76 umständlichst ausgeführt worden, dass die Augendistanz der Zeichnung nicht mehr eine beliebige, sondern eine ganz bestimmte Grösse haben müsse, sobald nur der Augenpunkt angenommen und ein wagrecht aber schräg gestellter rechter Winkel auf der Zeichnung erkennbar ist; auch ist dort bereits gezeigt worden, wie einfach, durch Zeichnung eines Halbkreises, in solchem Falle jene Distanz gefunden werden kann.

Haben jedoch zwei Linien, welche einen rechten Winkel bilden, in Wirklichkeit eine bestimmte und bekannte Grösse, gehören sie z. B. einem Quadrate an, oder kommen auf der Zeichnung verschieden gestellte rechte Winkel vor, dann bestimmt sich aus diesen Umständen nicht nur die Grösse des Augenabstandes, sondern auch der Ort des Augenpunktes. Ward dieser zugleich nach der Natur bestimmt, so ergibt sich darin eine Probe für die Richtigkeit der ganzen Arbeit.

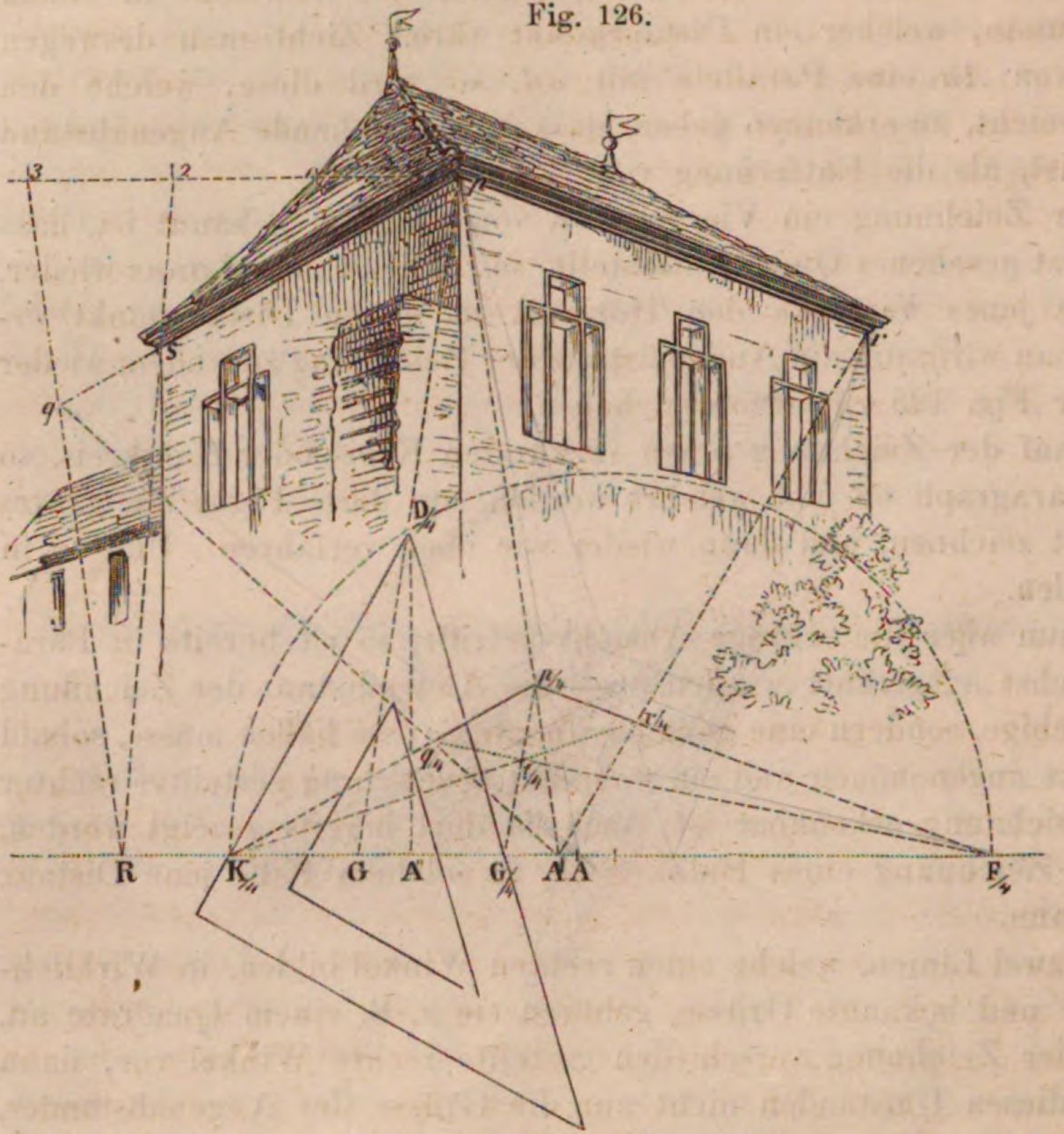
In nachstehender Fig. 126 sei *spr* die obere Begrenzung eines rechteckigen Gebäudes. Ferner will ich annehmen, man wisse, dass die Frontseite *pr* um die Hälfte länger sei als *ps*. Darum mache man *pq* so gross wie *pr*. Dies geschieht, indem auf der wagrechten Hilfslinie *p*3 drei beliebige aber gleiche Theile aufgetragen werden, der Theilungspunkt 2 mit *s* verbunden, und die Verbindungslinie bis zum Horizont bei *R* verlängert, endlich 3*qR* gezogen wird. Jetzt können *pq* und *pr* als zwei Seiten eines Quadrates betrachtet werden.

Man nehme nun auf dem Horizont irgendeinen Punkt *A'* an, den man vorläufig als Augenpunkt betrachtet. Man zieht *pA'*, *qA'*, *rA'*, theilt *pA'* in irgendeine Anzahl, z. B. in vier gleiche Theile, zieht durch den letzten Theilpunkt $p/_4$ eine Parallele mit *pq*, welche den Horizont in $K/_4$ trifft, dann eine Parallele mit *pr*, welche in dem Punkte $F/_4$ den Horizont durchschneidet, so sind $K/_4$ $F/_4$ die vorläufigen Hilfsverschwindungspunkte für *pq* und *pr*.

Da man $q/_4$ und $p/_4$ kennt, kann das Quadrat $p/_4$ $q/_4$ $t/_4$ $r/_4$ gezeichnet, seine Diagonale $p/_4$ $t/_4$ gezogen und bis zum Horizont in $G/_4$ verlängert werden. Nun betrachte man die Entfernung $K/_4$ $F/_4$ als den Durchmesser eines Halbkreises und zeichne denselben. Wo man von einem Punkte dieses Halbkreises zwei

Linien nach $K/_4$ und $F/_4$ zieht, müssen diese einen rechten Winkel unter sich bilden. Weil aber $G/_4$ der Verschwindungspunkt der Diagonalen sein soll, so müssen zwei Linien, welche aus dem Auge nach $G/_4$ und $F/_4$ gezogen werden, unter sich einen halben rechten Winkel bilden. Man nehme darum einen 45° Winkel, wie ihn wol jeder Zeichner besitzen muss, woran jeder der beiden spitzen Winkel ein halber rechter Winkel ist, lege diesen Winkel dergestalt auf die Zeichnung, dass von zwei Seiten, welche einen der spitzen Winkel bilden, die eine den Punkt $G/_4$ streift, die andere den Punkt $K/_4$, während zu gleicher Zeit die Spitze auf dem Halbkreis liegt. Man markire nun auf dem Halbkreis den Ort $D/_4$ der Spitze des Winkels, und fälle von hier aus auf den Horizont eine perpendiculäre Linie nach A'' herab, dann giebt der Abstand von $D/_4$ bis A'' den vierten Theil der Augendistanz zu erkennen.

Fig. 126.

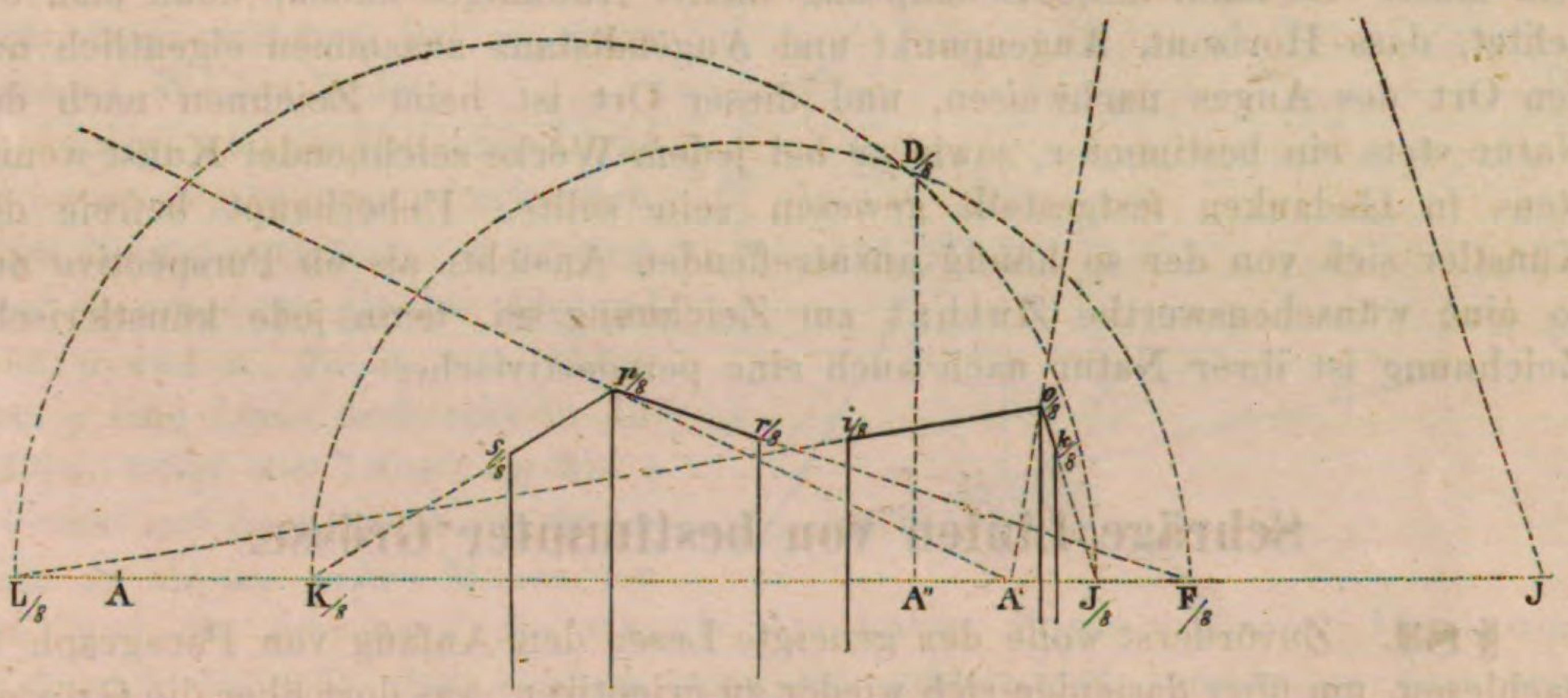


Allein A'' ist so wenig wie A' der richtige Augenpunkt. Um diesen letzteren zu finden, hat man aus p eine Linie $p\,G$ parallel mit der Diagonale $p/_4\ G/_4$ gezogen und bis zum Horizont bei G verlängert, so ist hier in G der richtige Verschwindungspunkt dieser Parallelen. Man messe darum den Abstand von $G/_4$ bis A', trage diesen viermal von G aus rechts auf dem Horizont ab und bezeichne das Ende mit A, denn hier muss der richtige Augenpunkt liegen.

Diese Construction ist unter anderem auf der Zeichnung Taf. V angewendet worden, obwol wir bei der Erklärung der Figur von der Unterstellung ausgegangen sind, dass der Augenabstand eine im voraus angenommene Grösse habe. Allein beim Zeichnen nach der Natur lässt sich dieser Abstand, wie Eingangs schon erwähnt, weder mit Sicherheit festsetzen, noch denkt der Zeichner überhaupt daran. Die Seiten *bc* und *be* sind dort in verhältnissmässiger Grösse und Lage unmittelbar der Natur entnommen, und hieraus erst nachträglich die richtige Lage von A erprobt und die Augendistanz der Zeichnung bestimmt worden.

Gleichwie vorhin in Figur 126 die Linien pr, ps als nach der Natur gezeichnet angenommen waren, so sei noch ein zweites Linienpaar gezeichnet, welches ebenfalls einen schräg stehenden rechten Winkel bildet. Man nehme an, diese beiden Linienpaare $p/_8\ r/_8$, $p/_8\ s/_8$ und $o/_8\ k/_8$, $o/_8\ i/_8$ in folgender Fig. 127 seien bereits auf den achten Theil ihres Abstandes nach einem beliebigen Punkte A' des Horizontes parallel hingerückt und bis zu den Hilfsverschwindungspunkten $L/_8$, $K/_8$ $J/_8$ $F/_8$ verlängert worden. In Betracht nun des rechten Winkels bei $p/_8$

Fig. 127.



musste, dem Ebenerwähnten zufolge, der Theildistanzpunkt $D/_8$ auf dem Halbkreis liegen, welcher über dem Abstand $K/_8$ $F/_8$ als Durchmesser beschrieben worden ist. In Betracht aber des rechten Winkels bei $o/_8$ musste dies $D/_8$ auf dem Halbkreis liegen, welchem der Abstand $J/_8$ $L/_8$ als Durchmesser dient. Dies $D/_8$ konnte darum nirgends anders liegen als da, wo die beiden Halbkreise sich durchschneiden. Eine Perpendiculäre von $D/_8$ herab auf den Horizont bei A'' drückt den achten Theil der Augendistanz aus, welcher bei der Zeichnung anzunehmen ist.

Aber A'' ist noch nicht der richtige Ort des Augenpunktes. Um diesen zu finden, muss einer von den wirklichen Verschwindungspunkten L, J, M, K zugängig sein. Wir wollen annehmen, J sei auf der Zeichnung wirklich anzugeben, dann musste man von hier aus den Abstand $J/_8$ A'' achtmal nach der linken Seite abtragen, um A zu erhalten.

Diese Construction ist in Tafel VIII angewendet worden, nur waren dort nicht zwei, sondern drei schräg liegende rechte Winkel nach der Natur gezeichnet. Man erhielt dadurch nicht nur zwei, sondern drei Halbkreise, welche sich, war die Zeichnung richtig, in einem einzigen Punkte wie $D/_8$ in Figur 127 durchkreuzen mussten. Es ist auch wirklich sehr nahezu der Fall gewesen.

Bei der Erklärung von Taf. VIII (S. 141) haben wir dieses Umstandes darum keiner Erwähnung gethan, weil wir wegen der Gleichförmigkeit unserer Demonstration den Augenabstand als etwas zum voraus Festgesetztes angeben wollten.

Hat das bisher Vorgetragene nachweisen sollen, wie aus einer richtigen Zeichnung die perspectivischen Fundamente, Horizont, Augenpunkt und Augendistanz nachträglich bestimmt werden können, wenn auch der Zeichner selbst sie

weder gebraucht, noch vielleicht daran gedacht hat, so gibt es begreiflich der Fälle genug, wo eine solche nachträgliche Ableitung nicht ausführbar erscheint, weil dem Beschauer die genaue Form, die wahre Entfernung der dargestellten Gegenstände, nicht bekannt sein kann, wie bei Landschaften, worauf nur Grund und Pflanzen, wenig Staffage etc. auftreten. Allein man gebe nur die wahren Entfernungen von drei etwa gleich hoch liegenden Punkten der gezeichneten Gegend an, und es wird immer möglich sein, hieraus abzuleiten, wo für diese Landschaft der Augenpunkt liegt, und wie gross der zugehörige Augenabstand sein muss. Es kann diese Behauptung nichts Auffälliges haben, wenn man beachtet, dass Horizont, Augenpunkt und Augendistanz zusammen eigentlich nur den Ort des Auges nachweisen, und dieser Ort ist beim Zeichnen nach der Natur stets ein bestimmter, sowie er bei jedem Werke zeichnender Kunst wenigstens in Gedanken festgestellt gewesen sein sollte. Ueberhaupt befreie der Künstler sich von der so häufig anzutreffenden Ansicht, als ob Perspective nur so eine wünschenswerthe Zuthat zur Zeichnung sei, denn jede künstlerische Zeichnung ist ihrer Natur nach auch eine perspectivische.

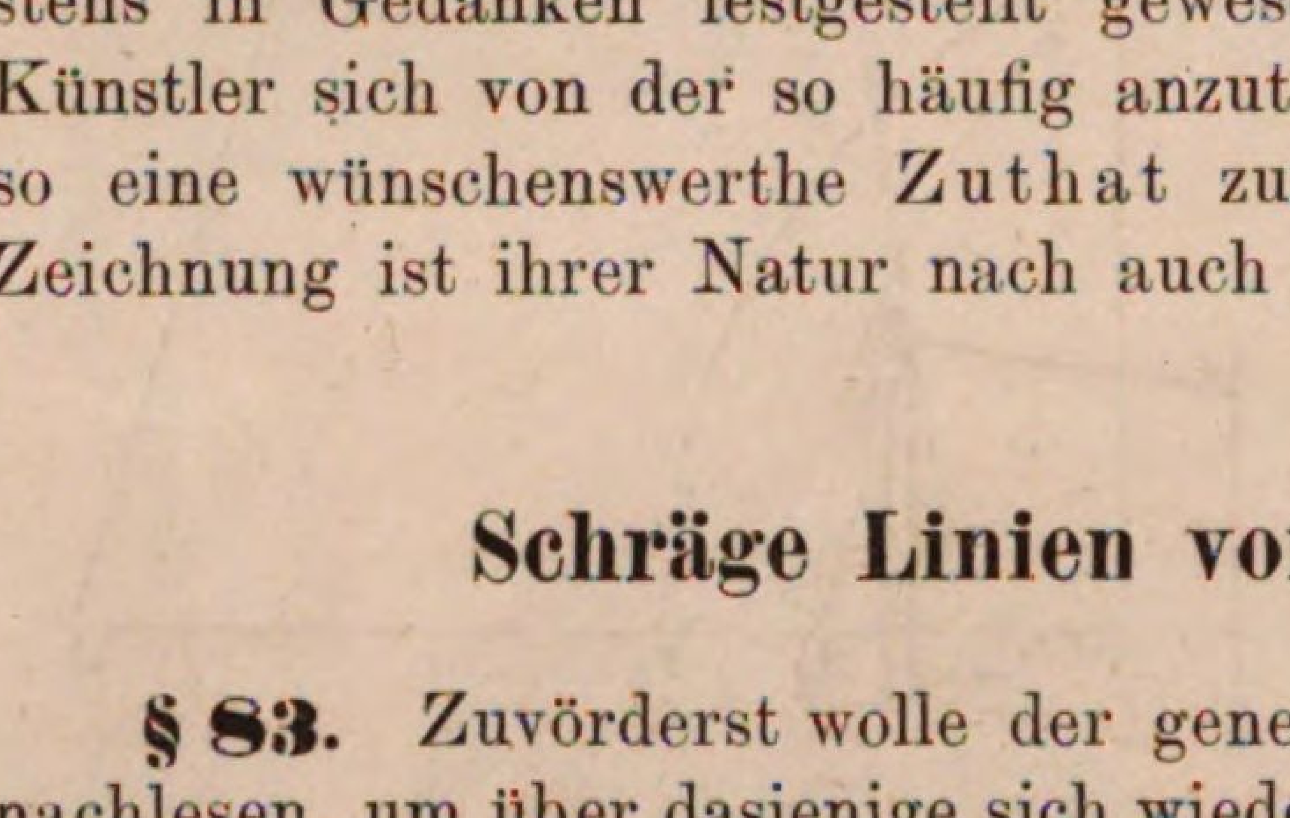
Schräge Linien von bestimmter Grösse.

§ 83. Zuvörderst wolle der geneigte Leser den Anfang von Paragraph 46 nachlesen, um über dasjenige sich wieder zu orientiren, was dort über die Grössenbestimmung von solchen Linien gesagt worden, welche rechtwinklig gegen die Bildfläche stehen, deren Verschwindungspunkt also der Augenpunkt ist.

Zweitens wolle man sich daran erinnern, dass eine jede Figur, wie ein Dreieck, ein Quadrat, wenn sie in paralleler Lage mit der Bildfläche sich befindet, auf der Zeichnung, wenn auch je nach ihrer Tiefe verkleinert, doch stets in ihren wahren Verhältnissen sich zeigt.

Es stelle nun die Fig. 128 einen geometrischen Grundriss dar. XY sei die Bildfläche. Rückwärts in der Objectivebene liegen schräge Linien, welche entweder in N und M begrenzt, oder worauf in bestimmter Entfernung zwei Punkte M und N angegeben sind. Durch den einen dieser Punkte lässt sich immer eine Linie ziehen oder denken, welche mit der Bildfläche parallel läuft, und durch den anderen Endpunkt eine zweite Linie, welche rechtwinklig gegen die Bildfläche gerichtet ist. Die beiden Linien durchkreuzen sich in einem Punkte X und bilden so ein rechtwinkliges Dreieck, wovon MN die schräge Seite ist. Man kann sich ferner vorstellen, dass jedes der Dreiecke aufgerichtet wird, so dass es mit der Bildfläche XY parallel wird, und wobei dann der Punkt N senkrecht über X zu stehen kommt. Bei dieser Stellung wird das Dreieck sich perspectivisch in seinen wahren Verhältnissen zeigen.

Fig. 128.



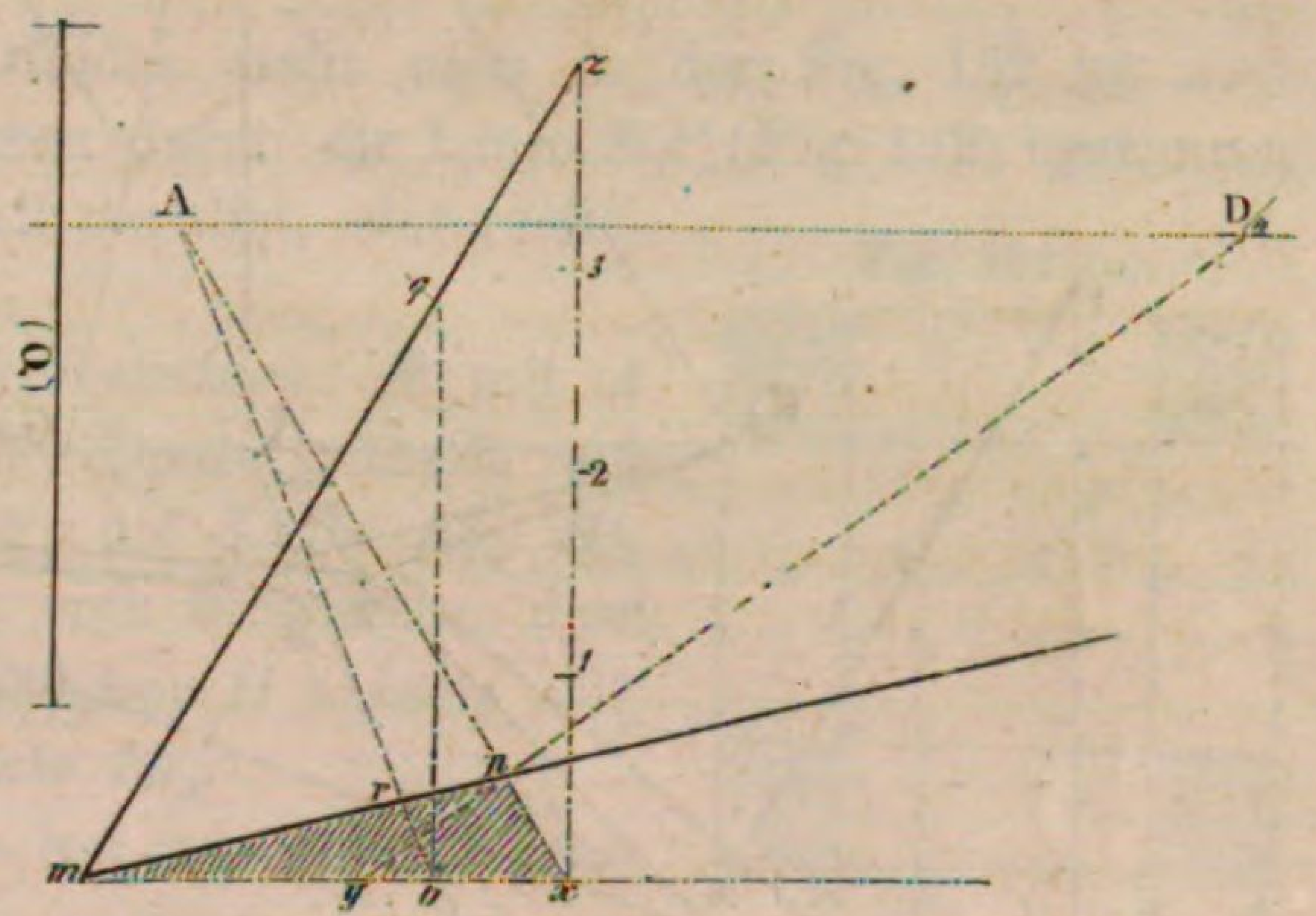
Dies ist die Grundvorstellung der Art und Weise, wie wir das wahre Maass

begrenzter schräger Linien bestimmen, oder wie wir auf schrägen Linien irgendein Maass perspectivisch abtragen werden.

Es sei nun in Fig. 129 durch die Punkte *m*, *n* auf einer geraden Linie mit unzugängigem Verschwindungspunkt irgendeine Länge begrenzt. Man fragt: welches ist die wahre Grösse derselben?

Zur Beantwortung ward aus *m* die Linie *mx* parallel mit dem Horizont gezogen, und durch *n* eine zweite Hilfslinie *Anx* vom Augenpunkt aus. Dadurch bildet sich ein Dreieck *mxn*, welches bei *x* einen rechten Winkel bildet.

Fig. 129.



Wird jetzt die Hilfslinie $D/_4 ny$ gezogen, so gibt diese zu erkennen, dass die wahre Grösse von *nx* viermal so gross ist, als der Abstand von *y* und *x*. Zieht man daher aus *x* eine Linie senkrecht in die Höhe, trägt die Länge *xy* bis *z* viermal auf dieselbe ab, so findet sich *xz* als das wahre Maass von *nx*, und die schräge Linie *mz* als das wahre Maass von *mn*. Denn wenn man sich vorstellt, das Dreieck *mxn* sei aufgerichtet worden, so dass seine Fläche parallel zur Bildfläche steht, so wird *mxz* die wahre Gestalt dieses Dreieckes angeben.

Dies also gefundene *mz* ist das wahre Maass von *mn*, wie es in der Tiefe der Linie *mx* erscheint. Wie gross aber ein solches Maass vorn an der Bildfläche erscheinen würde, ist in Paragraph 41 bereits erläutert worden.

Angenommen zweitens, auf der Linie *mn* solle ein Punkt *r* der Art bestimmt werden, dass die Entfernung *mr* in Wirklichkeit eine bestimmte Grösse habe?

Diese Grösse trage man zu genanntem Zweck auf die schräge Linie *mz*, wo sie bis *q* reichen soll. Man fälle von *q* eine senkrechte Linie *qv* herab, verbinde endlich *v* mit *A*, so bestimmt die Verbindungslinie auf *mn* den gesuchten Punkt *r*. Denn offenbar, wenn man sich das Dreieck *mqv* in wagrechte Lage zurückgelegt denkt, wird *mvr* seine perspectivische Darstellung sein.

Das Dreieck *mxz* dient uns so als Maasstab oder als Maassvorrichtung für alle Grössen, welche von der schrägen Linie *mrn* entnommen, oder welche auf derselben aufgetragen werden sollen. Je nach dem Raumerforderniss hätte dies Dreieck auch herabgeklappt werden können, anstatt aufwärts, so dass *z* unter *x* zu liegen gekommen wäre.

Erstes Beispiel der Anwendung.

Die Linie *Fk* (Fig. 130) war der Richtung nach angenommen; an diese Linie, verlangt man, soll ein Quadrat gezeichnet werden, dessen eine Ecke in *F* liegt und dessen Seite, bis in die Tiefe von *F* verjüngt, die Grösse (*Q*) hat.

Dies auszuführen, hat man zuvörderst auf *Fk* beliebig wo den Hilfspunkt *o*

angenommen, die beiden Hilfslinien *Aox* so wie *Fx*, letztere parallel mit dem Horizont, gezogen. Dadurch entstand ein rechtwinkliges Dreieck *Fxo*. Hier-

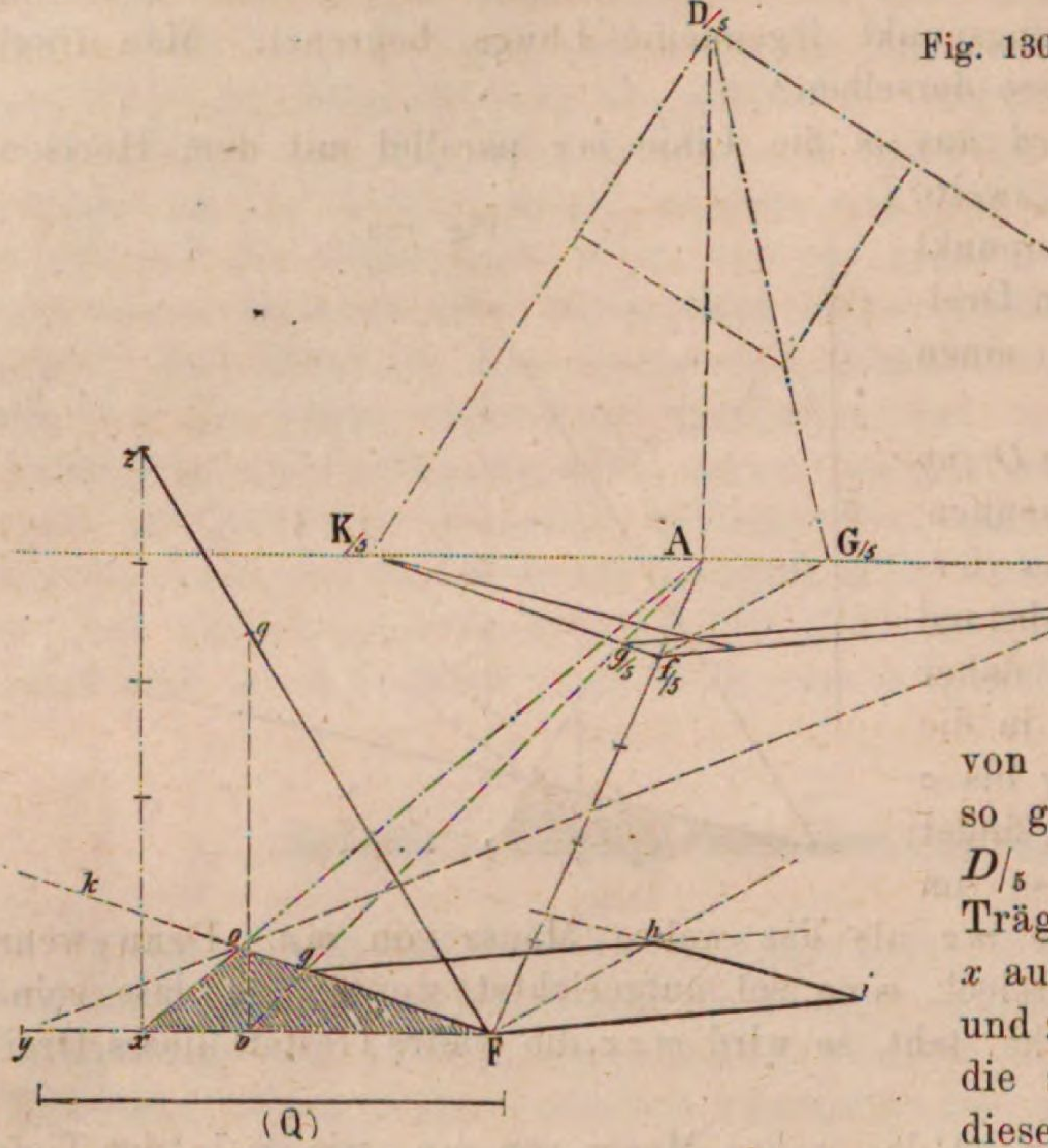


Fig. 130.

von muss die Seite *ox* fünfmal so gross sein als *yx*, weil bei $D/_5$ ein Fünfteldistanzpunkt. Trägt man daher dies *yx* von *x* aus bis *z* fünfmal in die Höhe und zieht nach dem oberen Ende die schräge Linie *Fz*, so ist diese das wahre Maass von *Fo*, in der Tiefe des Punktes *F* genommen.

Die Länge (*Q*) trage man nun von *F* nach *q*, fälle die Senkrechte *qv* und ziehe die Hilfslinie von *v* nach *A*, so schneidet diese auf *Fk* bei *g* das perspectivische Maass der verlangten Quadratseite ab.

Das Quadrat *Fghi* kann nun gezeichnet werden, wie es bereits in Para-

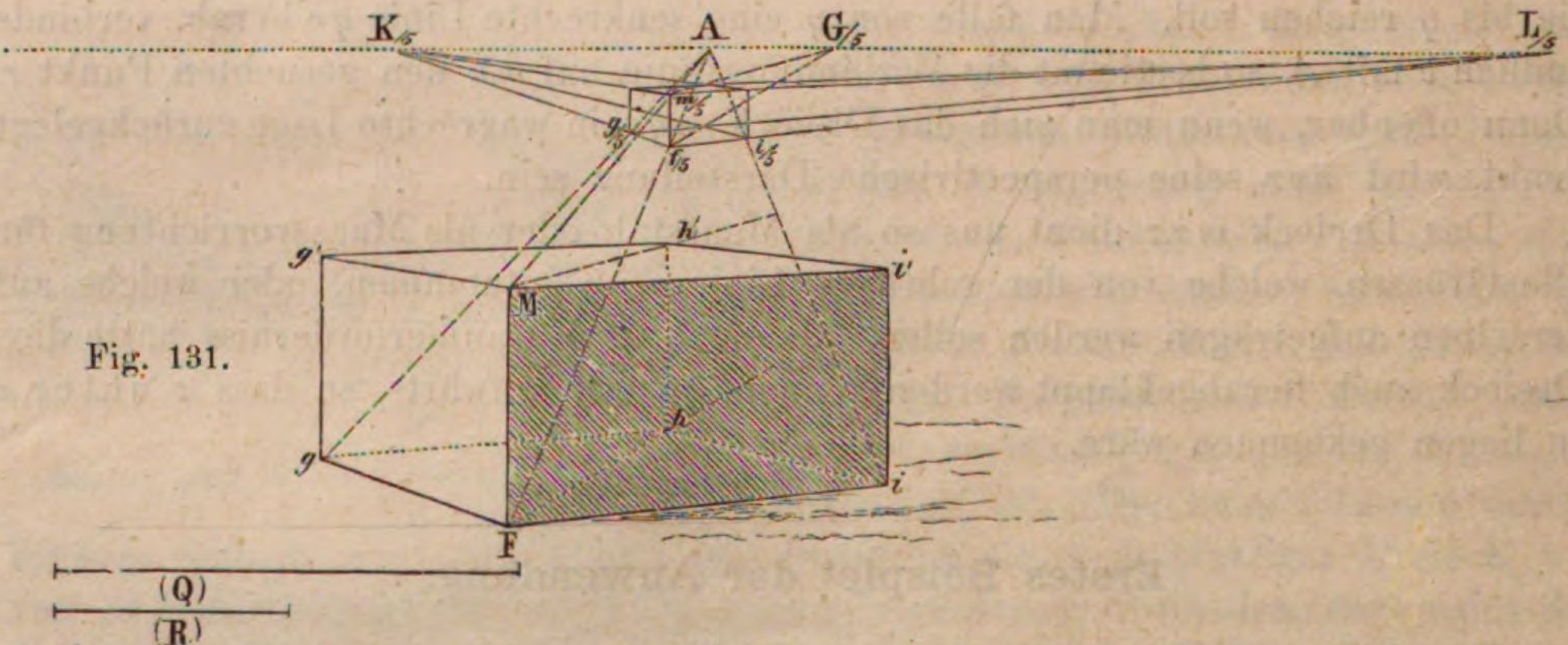


Fig. 131.

graph 75 und später noch verschiedene Male erklärt worden, und wie es auch aus der Figur deutlich zu entnehmen ist.

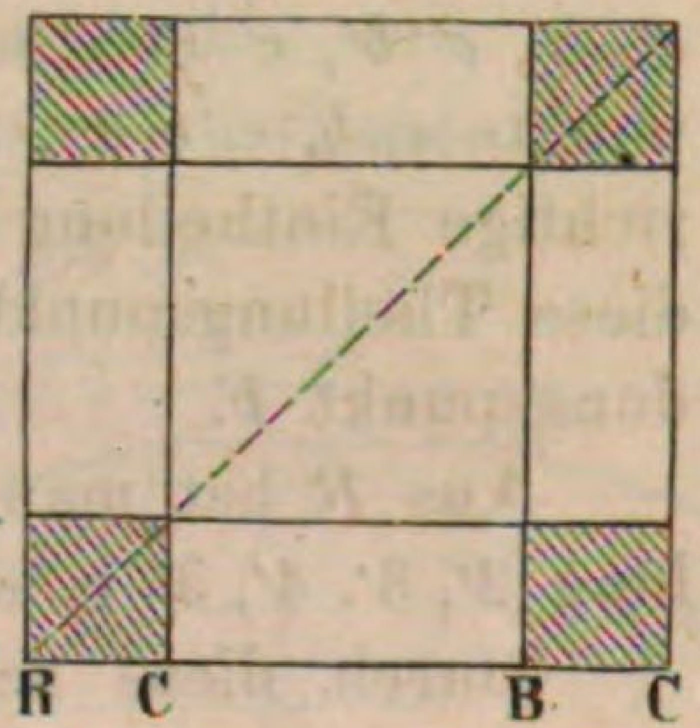
In Fig. 131 ist das vorhin erhaltene Quadrat als die Grundfläche eines vier-

eckigen Steines angenommen worden, dessen Höhe (immer in der Tiefe von *F* gemessen) die Grösse (*R*) hat. Zur Ausführung bleibt dies (*R*) von *F* nach *M* zu tragen, *MA* zu ziehen; $m/_5$ senkrecht über $f/_5$ festzusetzen, und es müssen die drei Linien *Mg'*, *Mh'*, *Mi'* parallel gezogen werden mit $m/_5$ $K/_5$, $m/_5$ $G/_5$, $m/_5$ $L/_5$ u. s. w.

Zweites Beispiel. Schräges Parket.

Form und Grösse eines Parketfeldes sieht man in der Fig. 132 (a) ausgedrückt, die perspectivische Lage aber durch die Linie *RP* (Fig. 132) bestimmt, weil die Richtungen der Friese hiermit parallel, oder rechtwinklig dagegen laufen müssen.

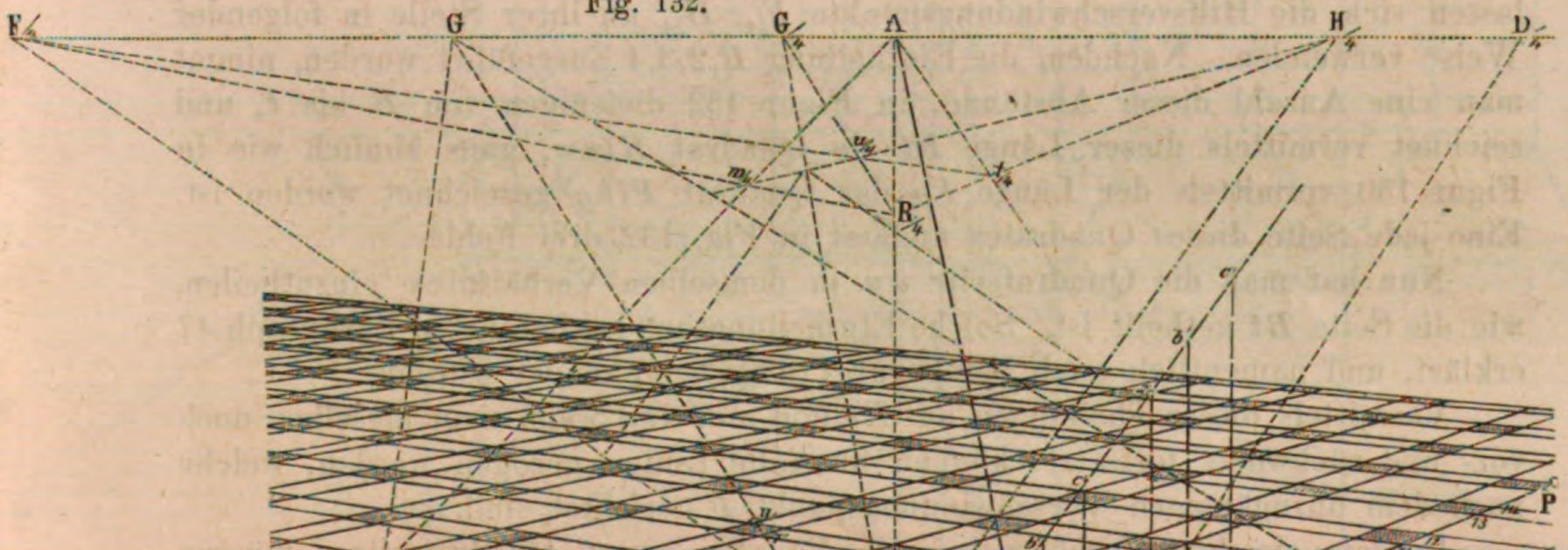
Fig. 132 (a).



Nachdem man, wegen der Viertelsdistanz, *R* mit *A* verbunden, diese Linie in vier gleiche Theile getheilt und aus dem letzten Theilungspunkt $R/_4$ die Linie $R/_4$ $H/_4$ parallel mit *RP* gezogen, so ergibt sich fürs erste, dass der Verschwindungspunkt von *RP*, welcher *H* heissen soll, viermal so weit rechts von *A* liegt als $H/_4$.

Nach unserer üblichen Methode hat man nun $H/_4$ mit $D/_4$ verbunden, unten bei $D/_4$ einen rechten Winkel gebildet, und dadurch den Hilfsverschwindungspunkt $F/_4$ gefunden, endlich durch Einzeichnen eines Quadrates und Verlängerung seiner Gehrlinien den Hilfsverschwindungspunkt $G/_4$.

Fig. 132.



Während also einerseits die Parketlinien nach dem unzugängigen Verschwindungspunkt *H* zu ziehen sind, müssen sie andererseits nach einem Verschwindungspunkt *F* laufen, welcher viermal so weit links von *A* liegt als $F/_4$.

Obwol nun diese Verschwindungspunkte *F* und *H* entbehrlich sind, wollen wir dennoch rathen, bei Ausführung von Zeichnungen, worauf so viele Linien

zu ziehen sind, wie in der vorliegenden, das Papier entweder an die Wand zu heften, oder auf ein Reissbret, welches gross genug ist, um den Abstand von $F/_4$ bis $H/_4$ viermal auftragen zu können. Der Abstand $G/_4A$ wird immer viermal von A bis G getragen werden können.

Hierauf hat man auf RP einen beliebigen Punkt o gewählt, die Linien Aox und $D/_4oy$ gezogen, und endlich das aufrecht stehende Dreieck Rzx gezeichnet, wobei die senkrechte Linie xz viermal so gross gemacht ward als der Abstand yx, und weshalb Rz die wahre Grösse von Ro angibt.

Nun ist aus Figur (a) der Abstand RC entnommen und auf der schrägen Linie Rz von R nach c' getragen worden, dann der Abstand CB von c' nach b', dann wieder RC von b' nach c' und so abwechselnd fort. Aus allen Punkten c', b', c' b', c' etc. hat man senkrechte Hilfslinien gefällt und endlich die Fusspunkte c, b, c, b, c . . . mit dem Augenpunkt verbunden, wodurch auf RP die richtige Eintheilung R, 2, 3, 4, 5 . . . . 12, 13, 14, u. s. w. entstanden ist. Durch diese Theilungspunkte nun laufen alle Linien einer Art nach dem Verschwindungspunkt F.

Aus R hat man die Gehrlinie RG gezogen und dadurch die neue Eintheilung 2', 3', 4', 5' u. s. w. erhalten.

Durch diese neuen Theilungspunkte 2', 3', 4' . . . laufen jetzt die Linien zweiter Art nach dem Verschwindungspunkt und mit diesen ist die Zeichnung vollendet.

In dem Falle, wo die Verschwindungspunkte F und H durchaus nicht erreichbar sind, oder aus irgendwelchen Ursachen nicht benutzt werden können, lassen sich die Hilfsverschwindungspunkte $F/_4$, $H/_4$ an ihrer Stelle in folgender Weise verwenden. Nachdem die Eintheilung R,2,3,4 ausgeführt worden, nimmt man eine Anzahl dieser Abstände, in Figur 132 diejenigen von R bis t, und zeichnet vermittels dieser Länge Rt ein Quadrat $Rtuw$, ganz ähnlich wie in Figur 130 vermittels der Länge Fg das Quadrat $Fihg$ gezeichnet worden ist. Eine jede Seite dieses Quadrates umfasst in Fig. 132 drei Felder.

Nun hat man die Quadratseite wu in demselben Verhältnisse einzutheilen, wie die Seite Rt getheilt ist. Solche Eintheilungsart ist bereits in Paragraph 47 erklärt, und namentlich auch bei Figur 113 (b) angewendet worden.

Vermittels dieser Theilungen auf Rt und wu, und wenn man dieselben noch vor- und rückwärts fortsetzt, können nun alle Linien gezogen werden, welche nach dem unzugängigen Verschwindungspunkt F gerichtet sind.

In dem gleichen Verhältnisse, wie die zwei ersten Quadratseiten, müssen endlich auch die zwei anderen Seiten Rw und tu getheilt, und die Theilung nach Erforderniss fortgeführt werden. Mit Hilfe dieser zwei neuen Eintheilungen lassen sich dann jene Linien ziehen, welche in H zusammenlaufen sollen.

Bemerkung über die schräge Ansicht von Fussböden, Deckgebälken etc. Vielleicht in höherem Grade als irgendwo anders fällt das Malerische der schrägen Lage bei den genannten Gegenständen ins Auge. Trotzdem ist diese Darstellung häufig nicht ohne einen eigenen Misstand. Es verbindet sich nämlich die schräge Lage der Fries- oder Gebälklinien nicht gut mit dem wagrechten Rande oder Rahmen der Zeichnung, und man wird bedacht sein müssen das schiefe Einschneiden der Friese oder Gebälke an

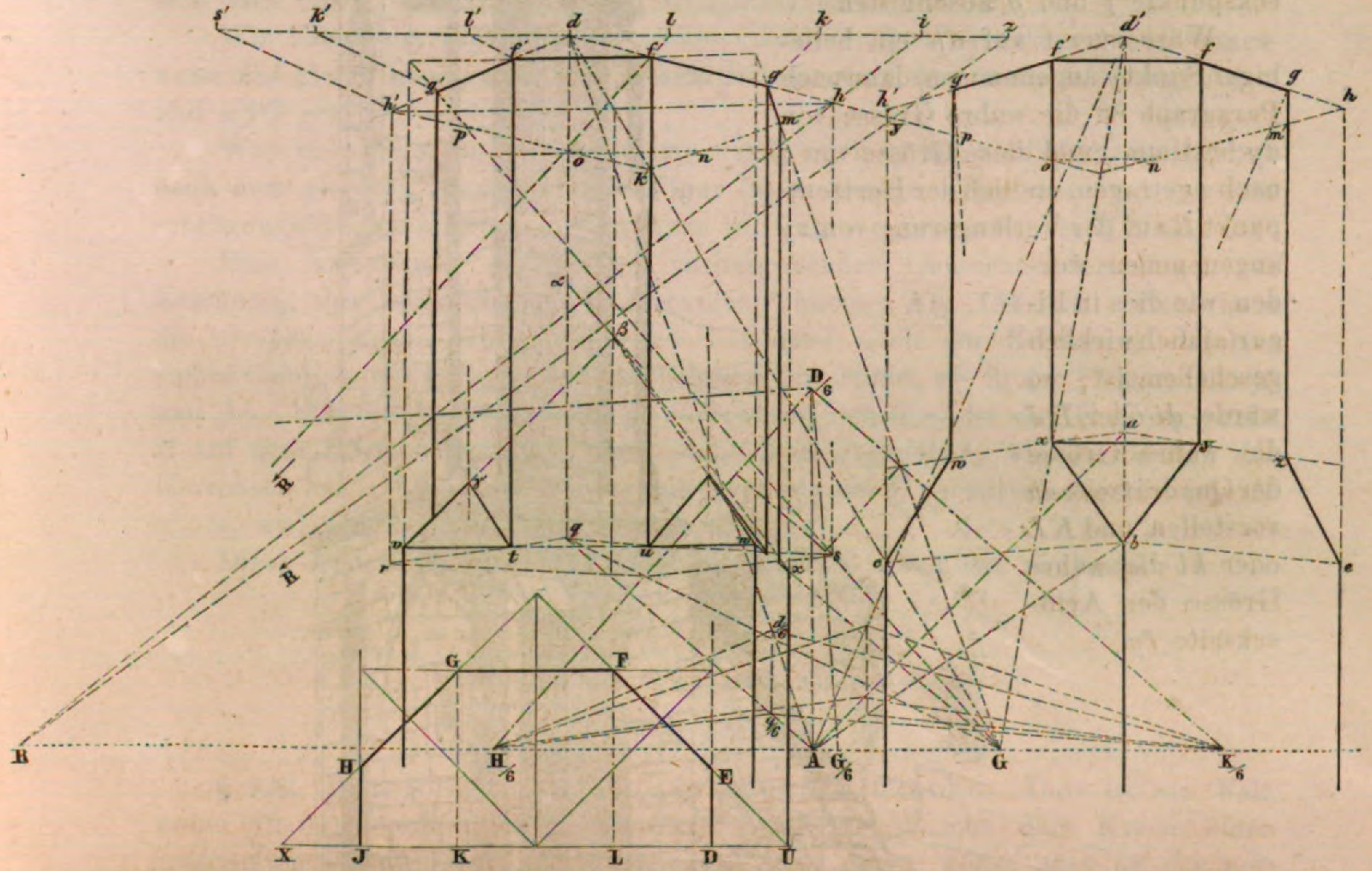
diesem Rande zu unterbrechen, durch Figuren, durch Draperien, oder andere Gegenstände, deren Contouren in passender Gegenbewegung zu jenen Linien stehen, und wodurch jene Disharmonie wieder ihre Ausgleichung findet.

Uebergang aus dem Viereck ins Achteck.

§ 84. Das regelmässige Achteck in seiner Bildung durch Uebereckstellen zweier gleicher Quadrate ist die Grundform mannigfacher Gebäudetheile, selbst ganzer Gebäude des gothischen Baustiles, deren perspectivischer Behandlung in schräger Ansicht das Nachfolgende gewidmet sein soll.

Die folgenden Figuren 133 (a) und (b) stellen zwei Holz- oder Steinpfosten, zwei Thurmstücke oder ähnliche Formen dar, welche oben achteckig sind, unten aber in die quadratische Grundgestalt übergehen. Dieser Uebergang ist in

Fig. 133 (a). Fig. 133 (b).



Figur (b) durch einfache Abschrägung von vier Ecken, in Figur (a) aber durch Aufsetzen von vier dreieckigen Pyramiden vermittelt, welche als die vier unteren Ecken einer einzigen Pyramide betrachtet werden können, deren Basis ein Quadrat ist, wovon *vw* und *wx* zwei Seiten, und deren Spitze β in der Mittellinie des Pfostens oder Thurmes liegt.

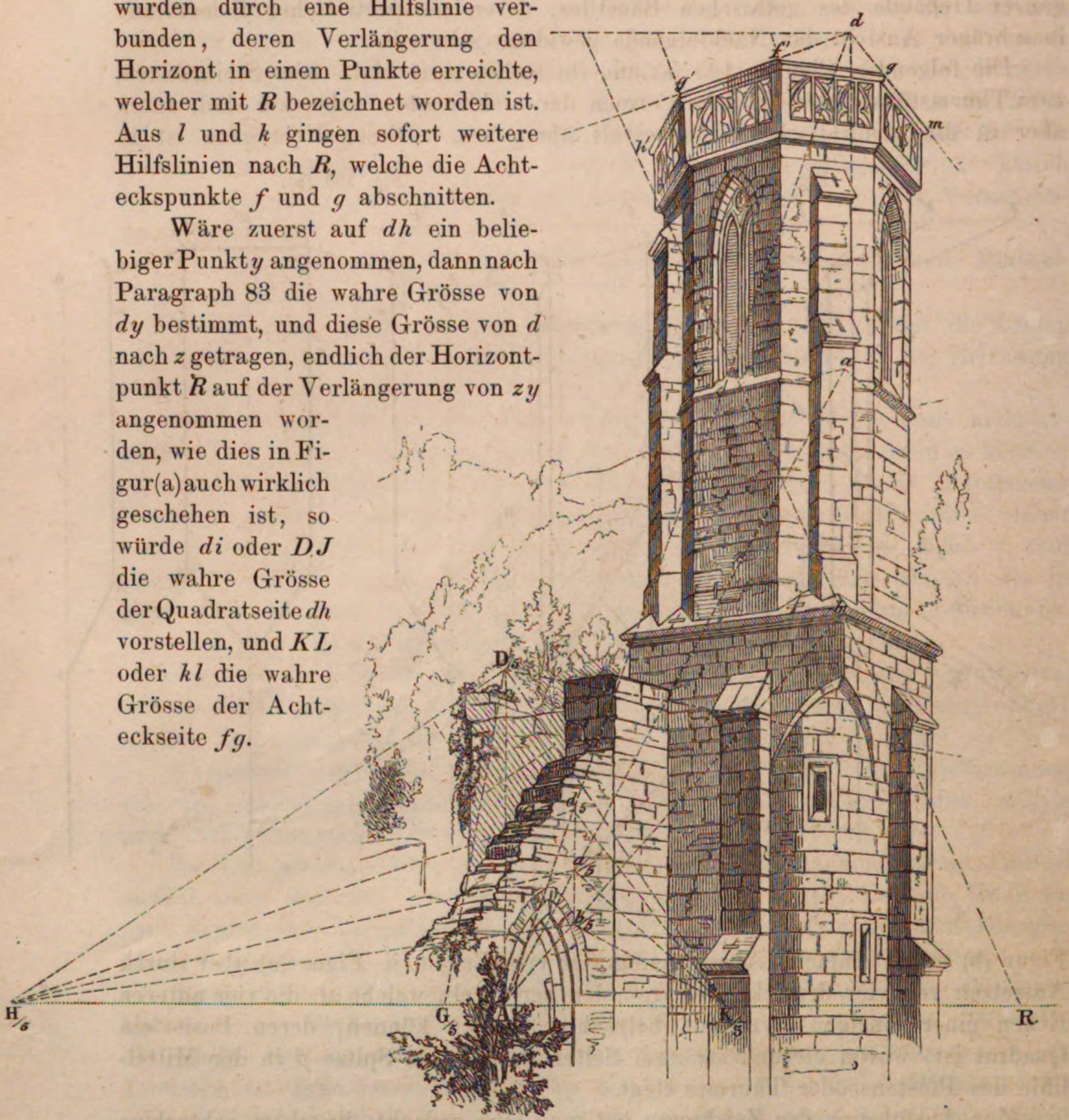
Zur Ausführung der Zeichnung hat man sich gedacht, die obere achteckige Endfläche sei in ein Quadrat eingeschlossen. Die Zeichnung *dh'k'h* dieses Quadrates Figur (a) ward ausgeführt, wie es wiederholt schon angegeben worden.

($AD/_6$ ist der sechste Theil des Augenabstandes, $Ad/_6$ das Sechstel von Ad; $d/_6 H/_6$ parallel mit dh'; $d/_6 K/_6$ parallel mit dh und $H/_6 D/_6 K/_6$ ein rechter Winkel. $G/_6$ ist der Hilfspunkt für die eine Diagonale des Quadrates, und da der Abstand dieses Punktes von A sich sechsmal rechter Hand bis G auftragen liess, musste G der wahre Verschwindungspunkt der Diagonale dk' sein.)

Durch die Ecke d hatte man nun eine wagrechte Linie dz gezogen, auf diese die Eintheilung $DLKJ$ des unteren halben Achtecks von d nach lki getragen. Die Endpunkte i und h wurden durch eine Hilfslinie verbunden, deren Verlängerung den Horizont in einem Punkte erreichte, welcher mit R bezeichnet worden ist. Aus l und k gingen sofort weitere Hilfslinien nach R, welche die Achteckspunkte f und g abschnitten.

Wäre zuerst auf dh ein beliebiger Punkt y angenommen, dann nach Paragraph 83 die wahre Grösse von dy bestimmt, und diese Grösse von d nach z getragen, endlich der Horizontpunkt R auf der Verlängerung von zy angenommen worden, wie dies in Figur (a) auch wirklich geschehen ist, so würde di oder DJ die wahre Grösse der Quadratseite dh vorstellen, und KL oder kl die wahre Grösse der Achteckseite fg.

Fig. 134.



Die Richtung der Seite gm musste nun nach G gehen, weil diese Seite in Wirklichkeit parallel laufen muss mit der Diagonale dk'.

Auf der linken Seite ist man ganz ähnlich verfahren, um die Achteckspunkte *f'g'* zu erhalten. Damit war der sichtbare Theil dieses Achtecks vollendet und die senkrechten Kanten des Pfostens konnten gezeichnet werden. Die zwei nicht sichtbaren Achteckspunkte *o,n* liegen mit *f'*, beziehungsweise *f* und mit *G* in gerader Linie.

Durch die Verlängerung der Achtecksseiten *f'f*, *on*, *mg* und *pg'* erhielt man das zweite Quadrat, woraus das Achteck besteht, und die vier unteren Kanten des Pfostens liegen senkrecht unter den vier Ecken dieses zweiten Quadrates.

Der untere viereckige Theil sollte nun in der Höhe von *q* beginnen (wir haben die Höhe *dq* der Diagonalen *XU* gleich genommen). Das untere Quadrat *rqs* konnte mit Hilfe von $q/_6$ $H/_6$ und $q/_6$ $K/_6$ gezeichnet werden, und die Ecken mussten senkrecht unter *h',d,h* liegen. Auf diesem Quadrate aber liegen die Punkte *t,u* etc., und die Verlängerung der Seiten *tu* etc. gab die Ecken *v,w,x*. Von den verbindenden dreikantigen Körpern gehen die schrägen Kanten sämmtlich nach einem Punkte *β* auf der Mittellinie des Pfostens.

Wir haben die Höhe der Pyramide *vβwx* der Quadratseite *wv*, beziehungsweise *DJ* gleich genommen. Zu diesem Behufe ward *DJ* von *q* nach *α* getragen und *αβG* gezogen.

Was die Figur (b) anbetrifft, so ward sie in ganz ähnlicher Weise und nach dem gleichen Maasstabe wie Figur (a) entworfen. Die Höhe *ab* der Abschrägungsfläche, an sich beliebig, haben wir so gross genommen als *HX* oder *EU*.

Eine Anwendung der beiden vorhergehenden Constructionen bietet die Zeichnung des linksstehenden achteckigen Thurmes Fig. 134 dar. Wir haben die perspectivischen Hilfspunkte und was sonst noch zur Zeichnung des Gerippes dienlich, mit den gleichen Buchstaben bezeichnet, wie in den Figuren 133 (a) und (b). Für die Eintheilung *df'g'* der oberen Brüstung ist der Theilungspunkt *R* auf dem Horizont markirt, auch sieht man angegeben, wie die Linien des Kafsimses bei *a*, sowie der Uebergangspyramide bei *b*, vermittels der Hilfspunkte $a/_5$, $b/_5$ und $H/_5$ $K/_5$ gezeichnet worden sind.

Diese Andeutungen werden zum Verständniss der Figur genügen.

Zweite Gattung von Beispielen.

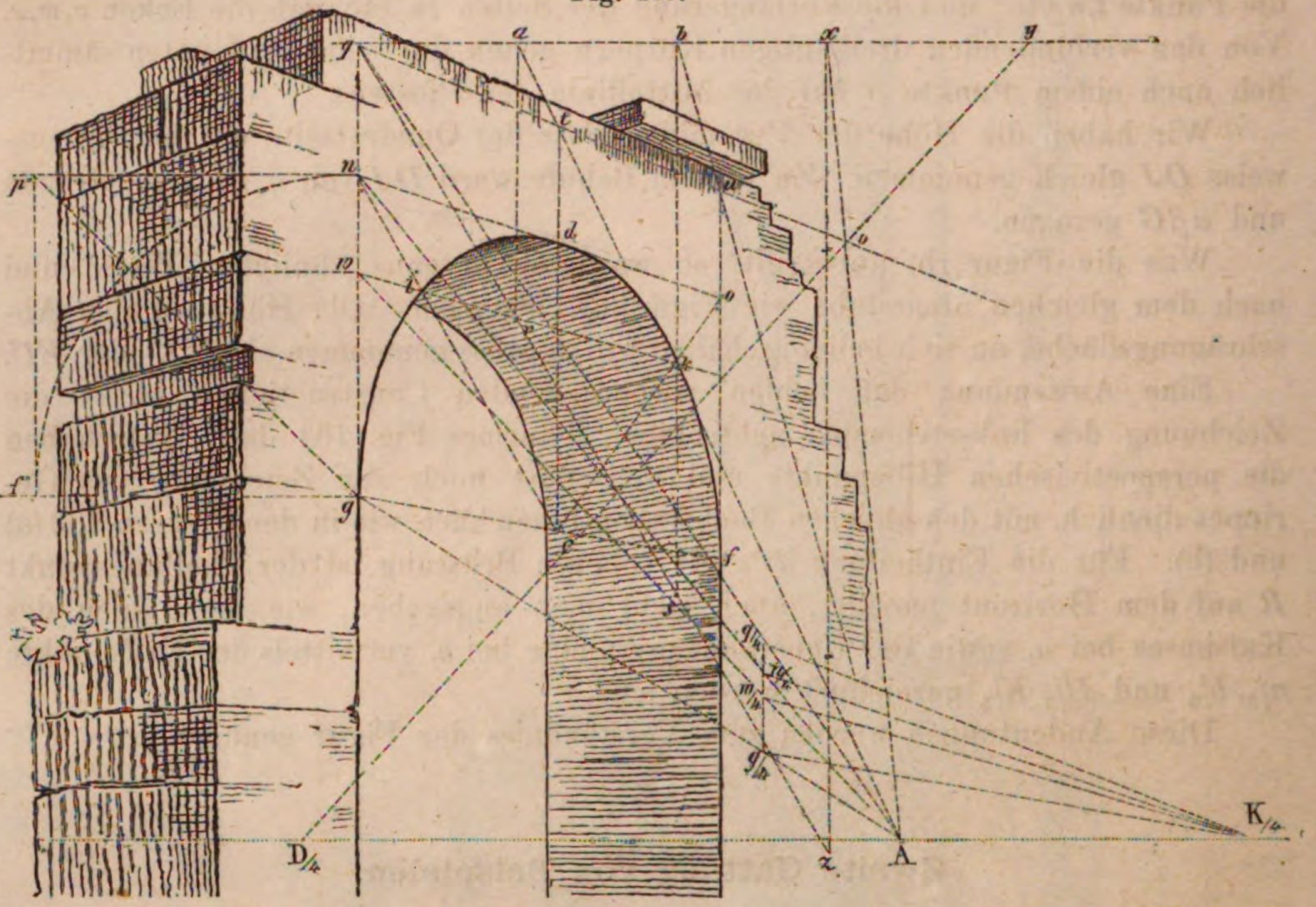
Der Kreis.

§ 85. Ein Kreis auf schrägstehender Fläche. Dies ist ein Fall, wobei die Grössenbestimmung unerlässlich bleibt, ob man dem Kreise einen bestimmten Durchmesser oder bestimmte Höhe geben wolle, oder ob der perspectivisch verjüngte Durchmesser angenommen werde. Wir wollen annehmen, das Letztere sei der Fall, und der Durchmesser oder die scheinbare Breite *gf* (Fig. 135) festgesetzt gewesen. Im Wesentlichen wird unsere Verfahrungsart jetzt nicht von derjenigen verschieden sein, welche bei der Figur 100 (§ 70) angewendet worden, nur dass die schräge Stellung einige vorläufige Arbeit nöthig macht.

Zur grösseren Deutlichkeit haben wir die Grössenbestimmung nicht unmittelbar auf der Linie *gf* vorgenommen, weil diese sehr nahe am Horizont

liegt, sondern auf der parallel mit ihr aber höher liegenden Linie *qu*. Nachdem *gA* gezogen und das Viertel davon bei $g/_4$ festgesetzt worden, hat man, wie in allen ähnlichen Fällen, $g/_4\ K/_4$ parallel mit *gf* gezogen und dadurch auf dem Horizont den Hilfsverschwindungspunkt $K/_4$ bestimmt. $q/_4$ liegt auf der Verbindungslinie *qA* und senkrecht über $g/_4$. Mit $q/_4\ K/_4$ ist *qu* gleichlaufend, und *u* liegt senkrecht über *f* wie *q* über *g*. Auf dieser Linie ist jetzt, beliebig wo, ein Punkt *v* markirt, die Linie $D/_4\ vy$ sowie *qy* gleichlaufend mit dem Horizont gezogen worden; endlich noch *Avx*. Hieraus ergibt sich, dass *vx* viermal so gross ist als *yx*. Wenn diese Grösse von *x* aus viermal herabgetragen wird bis *z*, so ist die schräge Linie *qz* das wahre Maass von *qv*. Zieht man jetzt die Linie *Aub*, fällt aus *b* die Senkrechte *bs* herab bis zur Linie *qz*, so ist *qs*

Fig. 135.



das wahre Maass von *qu* oder des gleich grossen Durchmessers *gf*. Man bestimme *a* in der Mitte zwischen *q* und *b*, verbinde *a* mit *A*, markire den Durchschnitt *t* und fälle aus *t* eine Linie senkrecht herab bis *c*, so ist hier der perspectivische Mittelpunkt des zu zeichnenden Halbkreises.

Wäre anfänglich nur die Richtung von *gf* gegeben oder angenommen gewesen, nicht aber der Endpunkt *f*, sondern die Höhe *gn*, welche das wahre Maass des Halbmessers, also halb so gross ist wie *qs*, so hätte man, nachdem das Maassdreieck *qzx* bestimmt war, in umgekehrter Reihenfolge arbeiten, d. h. die Grösse *gn* von *q* nach *s* zweimal abtragen müssen u. s. w.

Man zog nun *no* gleichlaufend mit $n/_4\ K/_4$, und dann die Diagonallinien *cn*, *co*. Hierauf zeichnete man den umgeklappten Viertelskreis *nl″f″*, beschrieb um denselben das Viertelsquadrat *gnp″f″*, bestimmte den Diagonalpunkt *l″* und

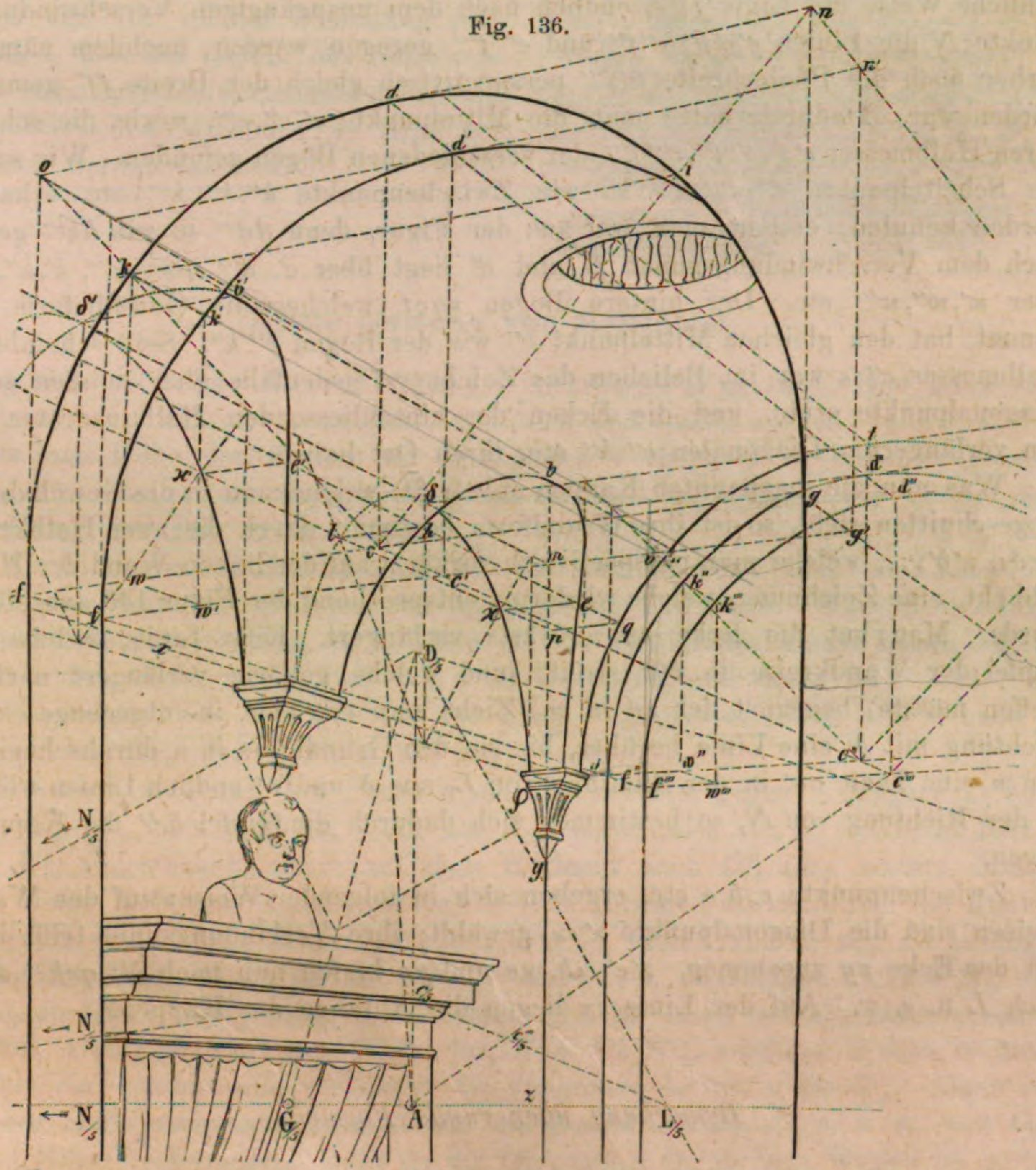
brachte l'' wagrecht herüber nach w. Endlich ward wk gleichlaufend gezogen mit $w/_4 K/_4$ und so hatte man dann die fünf Punkte g, i, d, k, f gefunden, durch welche der perspectivische Umfang des Halbkreises zu ziehen blieb.

Bei kleineren Kreisen wird es nicht nöthig sein die Diagonalpunkte i und k zu bestimmen, weil hier das Viereck $gnof$ und mit diesem die Anfänge g, f, sowie der Scheitelpunkt d hinlänglichen Anhalt gewähren.

Eine gewölbte Halle.

Die Zugänge derselben, Fig. 136, werden von den zwei gleichen Rundbögen fdg, $f'd'g'$ und $f''k''$, $f'''k'''d'''$ gebildet. Das Gewölbe selbst ist ein Tonnengewölbe und nach dem Halbkreis sqt geformt.

Fig. 136.



Bei dem Bogen fdg ward der Entwurf begonnen. $fong$ ist das ihn einschliessende Halbquadrat, ganz wie in der vorhergehenden Figur 135. Gleiche

Geltung wie dort haben auch die Buchstaben i, d, k, nur sind die dortigen Hilfslinien weggelassen. Der Durchmesser gf hat hier auf dem Horizont einen Verschwindungspunkt N, und $N/_5$ ist der hierzu gehörige Hilfspunkt. (Er liegt da, wo die mit $N/_5$ bezeichneten Richtungen den Horizont erreichen.) Dies $N/_5$ zu finden, hat man cA in fünf gleiche Theile zerlegt, und durch den letzten Theilungspunkt $c/_5$ eine Linie parallel mit gf gezogen, bis sie den Horizont durchschnitt.

Man zog nun, nachdem der fünfte Theil des Augenabstandes von A aufwärts nach $D/_5$ getragen war, $N/_5\,D/_5$, bildete bei $D/_5$ einen rechten Winkel, dessen zweite Seite den Horizont in $L/_5$ erreichte. Endlich zeichnete man wieder in den rechten Winkel ein Quadrat und verlängerte dessen Diagonale bis zum Horizont bei $G/_5$. Es musste nun die Mittellinie cc''' parallel mit $c/_5 L/_5$, auf ähnliche Weise die Linie ff'', endlich nach dem unzugängigen Verschwindungspunkte N die Linien $g'c'f'$, $c''f''$ und $c'''f'''$ gezogen werden, nachdem nämlich vorher noch die Pfeilerbreite $f'f''$ perspectivisch gleich der Breite ff' gemacht worden war. Dadurch hatte man die Mittelpunkte c', c'', c''', sowie die scheinbaren Halbmesser $c'f', c''f'', c'''f'''$ der verschiedenen Bögen gefunden. Wie sofort die Scheitelpunkte d'', d''', d''' so wie Zwischenpunkte k'', k''', k''' etc. erhalten werden konnten, ersieht man wol aus der Figur, denn dd''' so wie kk''' gehen nach dem Verschwindungspunkt L und d' liegt über c', d''' über c''', k', k'', k''', über w', w'', w''' etc. Der hintere Bogen $sqvt$, welcher die Gewölbeform bestimmt, hat den gleichen Mittelpunkt c'' wie der Bogen $f''\,k''$. Sein scheinbarer Halbmesser $c''\,s$ war im Belieben des Zeichners; jedenfalls aber müssen seine Diagonalpunkte v etc. und die Ecken des einschliessenden Halbquadrates auf den verlängerten Diagonalen $c''\,k''$ etc. ihren Ort haben.

Was nun die sogenannten Kappen anbetrifft, welche man in die Gewölbdecke eingeschnitten sieht, so ist ihre Grundform bestimmt durch die zwei Halbkreise $\varphi\varkappa\delta\iota$, $\varkappa'\delta'\ldots$, welche man perspectivisch verkürzt auf der linken Wand der Halle erblickt, eine Zeichnung, welche wiederum entsprechend der Figur 135 ausgeführt wurde. Man hat die Ecke zy aufwärts verlängert. Eine Linie, welche die Gipfel der Wandkreise in $\delta'\delta$ streift (und welche gehörig verlängert nach L treffen müsste) begegnet der zy in m. Zieht man von hier, in entgegengesetzter Richtung mit N eine Linie herüber, bis sie den Grundkreis in n durchschneidet, von n eine Linie nb' in der Richtung von L, aus δ und δ' endlich Linien wieder in der Richtung von N, so bestimmen sich dadurch die Gipfel b, b' der Kappenbögen.

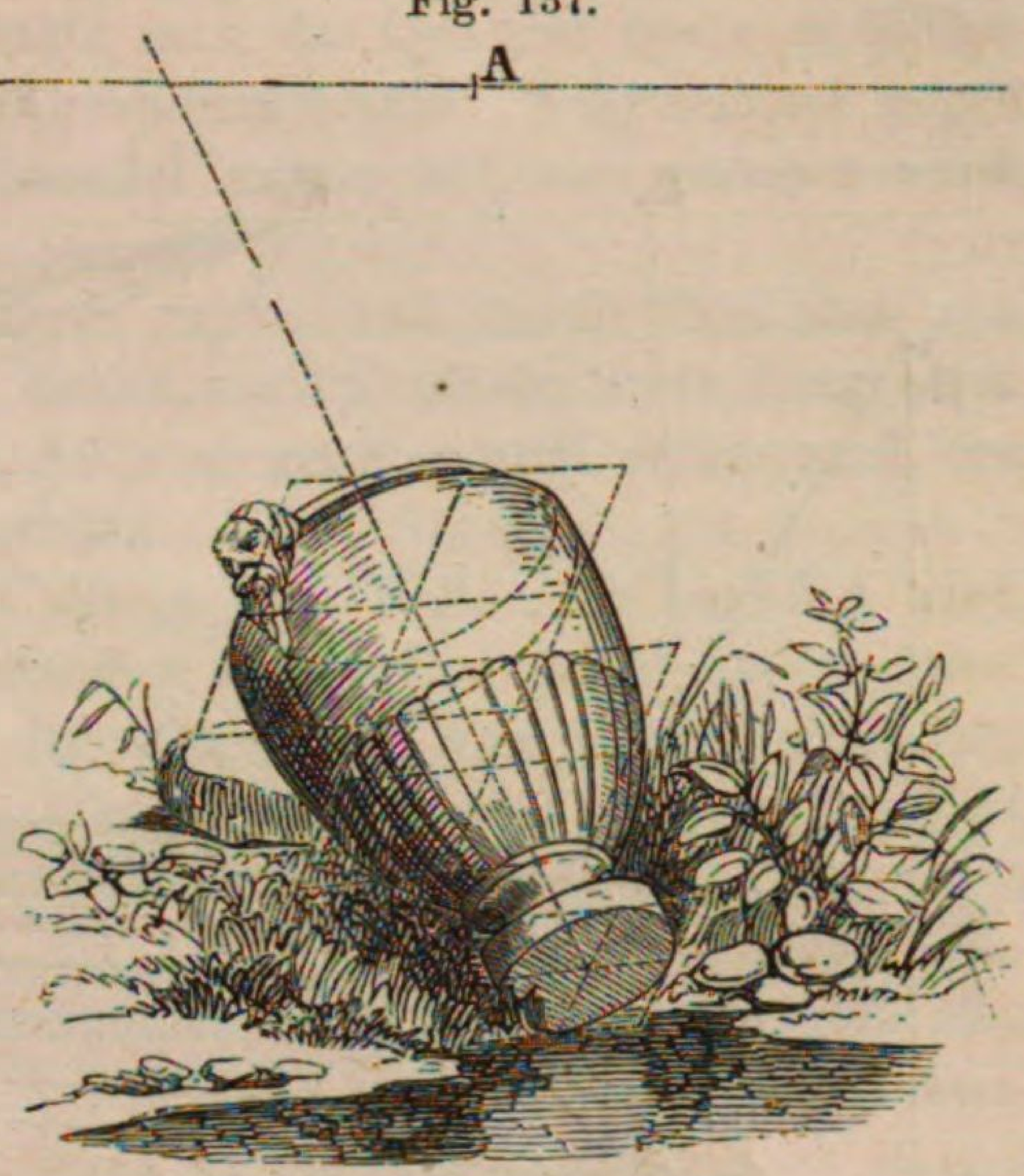
Zwischenpunkte e', h, e etc. ergeben sich in folgender Weise: auf den Wandkreisen sind die Diagonalpunkte $\varkappa'\iota\varkappa$ gewählt; ihre Verbindungslinie trifft in p mit der Ecke zy zusammen. $\varkappa'e'$, ιh, $\varkappa e$ und pq laufen nun nach N; $qehe'$ aber nach L u. s. w. Auf der Linie sx liegen die Anfänge der Kappen.

Bemerkung über runde Formen.

Von geraden oder schrägen Ansichten kann bei solchen Formen nicht die Rede sein, weil das Runde als solches weder parallel noch schief gegen eine

Fläche stehen kann. Nur insofern die fragliche runde Form eine Mittellinie oder Axe hat, könnte diese Axe, anstatt aufrecht zu stehen oder überhaupt parallel zur Bildfläche, eine schräge Lage gegen diese haben, wie es in Fig. 137 der Fall, wo die Axe oder Mittellinie des Gefässes durchaus schräg gegen die Bildfläche liegt. Diese Figur zeigt indessen, dass die in Paragraph 72 entwickelte Methode auch in diesem Falle angewendet werden kann. Indessen dürften auf Gemälden solche Formen, und so gestellt, selten in grossen Dimensionen und von solcher Bedeutung vorkommen, dass das Gefühl des Zeichners nicht mehr ausreichte, vielmehr die streng perspectivischen Methoden zu Hilfe genommen werden müssten.

Fig. 137.



Dritte Gattung von Beispielen.

§ 86. Schräge Ansicht einer Freitreppe (Fig. 138). Hier kann das Bestimmen der wahren Grösse gewisser Linien nothwendig werden, wenn z. B. die Breite und Höhe der Stufen ein bestimmtes Verhältniss zu einander haben, wenn etwa die erstere doppelt so gross sein soll als letztere, wie das in der Regel auch der Fall zu sein pflegt.

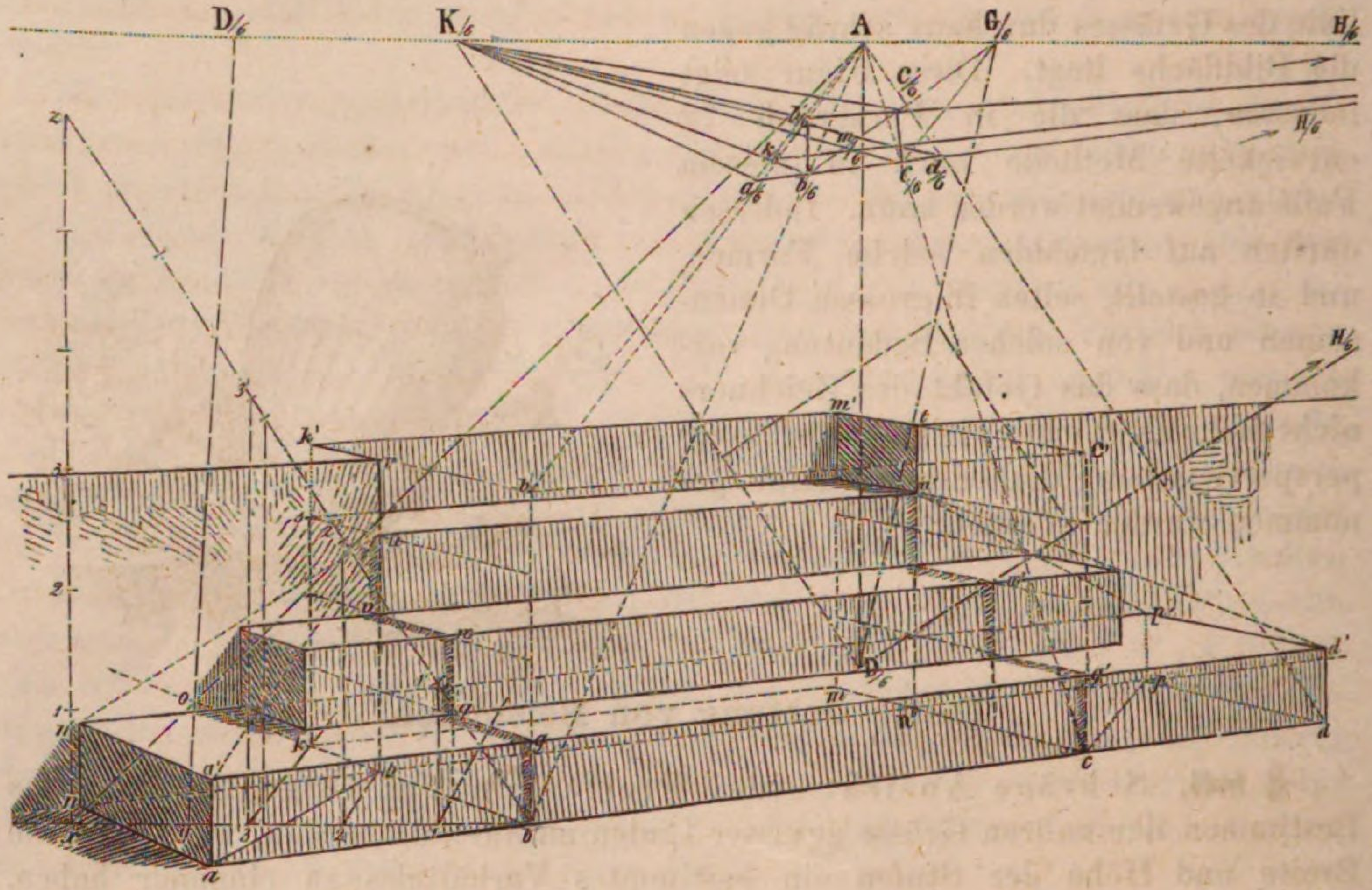
Angenommen sei die Richtung *ad* der unteren Stufe und die Länge *bc*, welche der Breite der obersten oder Austrittsstufe entspricht. Wäre diese Länge *bc* auch bestimmt gewesen, d. h. hätte sie ein bestimmtes Maass haben sollen, so wäre dies zuerst in die Tiefe von *b* zu verjüngen, und dann von *b* nach *c* zu tragen gewesen, wie in Figur 129 die Länge (*Q*) perspectivisch von *m* nach *q* getragen worden, oder in Figur 130 von *F* nach *g*.

Nachdem man nun den Punkt *b* auf das Sechstel gegen *A* hingerückt hat, d. h. nach $b/_6$, den sechsten Theil des Augenabstandes von *A* senkrecht herab nach $D/_6$ abgestochen, sowie auf dem Horizont nach $D/_6$ (das erstere Maass ward bisher stets vom Augenpunkt aufwärts getragen, diesmal aber der Raumersparniss wegen nach abwärts), sodann aus $b/_6$ eine Parallele mit *ad* geführt, welche den Horizont in einem, wie wir annehmen, zugängigen Punkte $H/_6$ erreicht, so bildet man wieder in bekannter Absicht unten bei $D/_6$ einen rechten Winkel, verlängert die eine Seite desselben bis $K/_6$, zeichnet in den rechten Winkel ein Quadrat und verlängert die Diagonale desselben bis $G/_6$. Dann ist $K/_6$ der Hilfsverschwindungspunkt für die Linien *cm*, *bk*, *an* u. s. w., und $G/_6$ ist der Hilfsverschwindungspunkt für die Diagonalen der rechten Winkel bei *a* etc.

Zeichnung der Hilfsprofile *k'suvwqgb* und *m'u'w'g'c*. Auf der Linie *bk*, welche mit $b/_6$ $K/_6$ parallel geht, sowie *cm* parallel mit $c/_6$ $K/_6$, hat man

beliebig wo den Hilfspunkt o genommen, dann bx parallel mit dem Horizont gezogen, ferner noch Aox und $D/_6 oy$; dadurch bildete man das Maassdreieck bxz, worin die Grösse bx von x bis z sechsmal aufwärts getragen wurde.

Fig. 138.



Die Stufenhöhe bg ward nach beliebigem Ermessen angenommen, und, weil die Stufenbreite doppelt so gross sein soll, dies Doppelte auf der schrägen Linie bz dreimal aufgetragen: von b nach $1'$, von $1'$ nach $2'$, von $2'$ nach $3'$. Aus allen Theilpunkten wurden senkrechte Linien gefällt nach 1, 2, 3. Diese Punkte sind dann mit dem Augenpunkt verbunden, und so von b bis k die perspectivischen Tiefen für drei Stufenbreiten gefunden worden.

Die Höhe bg ward bis b' noch dreimal aufwärts getragen, b mit A verbunden, dadurch der Hilfspunkt $b'/_6$ bestimmt, und dann $b'k'$ parallel mit $b'/_6$ $K/_6$ gezogen.

Die senkrechte Höhe kk' musste nun auch in vier gleiche Theile zerlegt, die Theilungspunkte mussten mit denen von bb' verbunden, endlich aus den Theilungspunkten von bk senkrechte Linien heraufgezogen werden, so bildete sich das erste Hilfsprofil $bgqwvusk'$.

Auf ganz gleiche Weise und mit Hilfe der verjüngten Höhe $c/_6$ $c'/_6$ ward das zweite Profil $m'u'w'g'c$ ausgeführt. $b'c'$ ist hierbei parallel mit $b'/_6$ $H/_6$, $c'm'$ parallel mit $c'/_6$ $K/_6$ gezogen worden u. s. w. Das Detail ist, um keine Ueberladung herbeizuführen, weggelassen worden.

Die Widerkehren der Stufen.

Indem man die entsprechenden Punkte beider Profile verbindet, k' mit m', u mit u', w mit w' u. s. w., werden die Längenkanten der Stufen festgesetzt. Die

drei obersten nach ihrer Richtung und Grösse, die unteren aber vorerst nur ihrer Richtung nach.

Nun müssen von *b* bis *a* zwei Stufenbreiten sein, ebenso viele von *c* bis *d*. Da nun von *b* bis *h* zwei Stufenbreiten, hatte man das Quadrat *bhna* zu bilden, für dessen Diagonale *ah* $G/_6$ der Hilfsverschwindungspunkt. Nachdem *nh* gegen die rechte Seite hin verlängert, und *cp* parallel mit $c/_6$ $G/_6$ etc. gezogen ward, entstand das zweite Endquadrat $cdpn''$.

Dadurch ist die Basis *nadp* der unteren Stufe, und durch Errichten von senkrechten Linien sind auch die oberen Ecken $n'a'd'p'$ dieser Stufe festgesetzt. Jetzt können die Steigungslinien $n'u, a'u, d'u', p'u'$ gezogen und somit auch der zweiten Stufe ihre Begrenzung gegeben werden.

§ 87. Wenngleich der Maler nicht oft in dem Falle sich befinden wird, seinen perspectivisch dargestellten Gegenständen ein bestimmtes Maass zu geben, so gibt es doch einige Fälle, wie bei der Zeichnung von schräg stehenden Kreisen, wo ein Bestimmen des wahren Maasses schräger Linien unvermeidlich ist.

Der Architektur- und Vedutenzeichner, der Decorationsmaler etc. sehen sich sehr oft genöthigt, von solchen Maassbestimmungen Gebrauch zu machen. Dasjenige, was wir über Gebrauch und Anwendung des Maassdreieckes beigebracht, wird in allen Fällen genügende Anleitung geben. Ausserdem finden die letztgenannten Künstler in dem Anhange zu gegenwärtiger Abhandlung noch einiges hierher Bezügliche.

Dass das Maassdreirck dazu dient, die wahre Lage irgendeiner schrägen Linie im Vergleich zur Bildfläche zu finden, wird sehr leicht zu entnehmen sein. So z. B. ist aus Figur 129 ersichtlich, dass dort die Linie *mn* eine Neigung gegen die Bildfläche hat, welche durch den Winkel *zmx* des Maassdreieckes in richtiger Grösse angegeben wird. In Figur 130 zeigt der Winkel *zFx* die richtige Neigung der Linie *Fk* gegen die Bildfläche an u. s. w.

Auch beim Schluss dieses Abschnittes wollen wir noch einmal wiederholen, dass es bei gegenwärtiger Anleitung grundsätzliche Absicht gewesen, solche Constructionen anzugeben, welche das Verlängern von Linien weit über die Zeichnungsfläche hinaus unnöthig machen, weil ein solches Verlängern in manchen Fällen nicht ausführbar ist. Allein, um es nochmals zu wiederholen, so oft die äusseren räumlichen Verhältnisse, worüber man verfügen kann, es zulassen, die Linien wirklich bis zu ihren Verschwindungspunkten zu verlängern, beziehungsweise die wahren Verschwindungspunkte der Linien, auch wenn sie ausserhalb der Zeichnung lägen, noch benutzen zu können, so verabsäume man dies nie, weil dadurch das perspectivische Zeichnen unter allen Umständen abgekürzt und wesentlich vereinfacht wird.

Schräg steigende und fallende Linien.

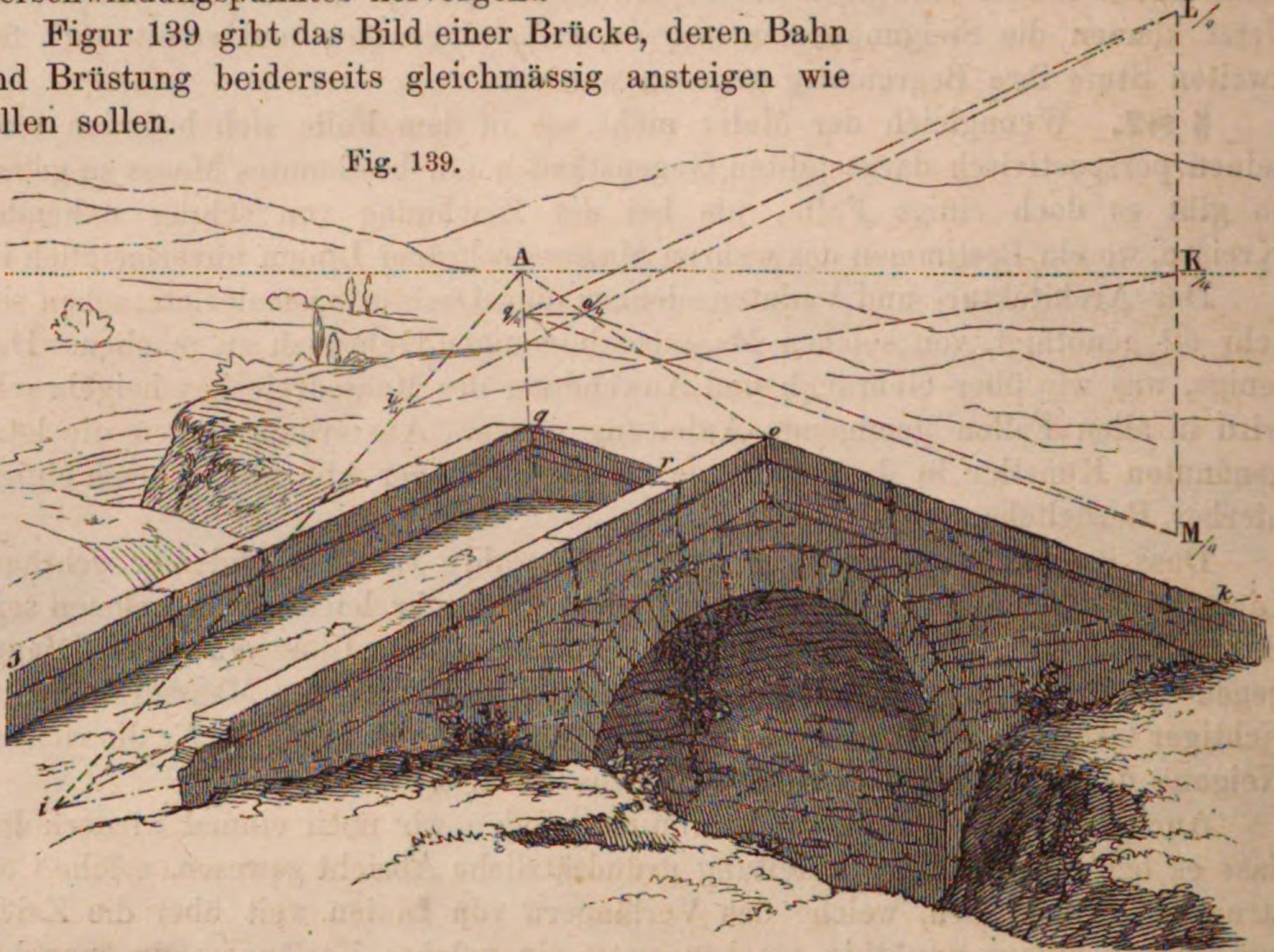
§ 88. Je nachdem eine Linie, oder mehrere gleichlaufende Linien, mehr oder weniger ansteigen, wird ihr Verschwindungspunkt mehr oder weniger hoch über dem Horizont liegen, und bei fallenden Linien je nach dem stärkeren oder schwächeren Fallen mehr oder weniger tief unter dem Horizont·

Dieser Verschwindungspunkt hat aber bei schräg ansteigenden oder fallenden Linien seinen Ort nicht mehr senkrecht über oder unter dem Augenpunkt, sondern seitwärts von demselben, und wol in den meisten Fällen ausserhalb der Zeichnung.

Kennt man eine aufrechte ebene Fläche, worin die schräg ansteigende oder fallende Linie liegt, oder lässt sich die Lage einer solchen ebenen Fläche finden, dann findet in der perspectischen Behandlung steigender und wagrechter schräger Linien kein Unterschied statt als derjenige, welcher aus der seitlichen Lage des Verschwindungspunktes hervorgeht.

Figur 139 gibt das Bild einer Brücke, deren Bahn und Brüstung beiderseits gleichmässig ansteigen wie fallen sollen.

Fig. 139.



In *ik* erkennt man eine wagrechte Linie auf der Stirnmauer der Brücke, und *io* soll für die Steigung der Brücke maassgebend sein.

Man rücke den Punkt *i* gegen den Augenpunkt *A* oder gegen irgendeinen anderen Punkt des Horizontes hin, z. B. nach $i/_4$, ziehe $i/_4\ K/_4$ gleichlaufend mit *ik* und markire den Horizontpunkt $K/_4$. Hier errichte man eine senkrechte Linie über und unter dem Horizont; durch $i/_4$ ziehe man ferner $i/_4\ L/_4$ gleichlaufend mit *io*, und bestimme so den Hilfsverschwindungspunkt von *io*.

Die Höhe von $K/_4$ bis $L/_4$ trage man herab nach $M/_4$, so ist hier der Hilfsverschwindungspunkt für alle fallenden Linien an den Brückengeländern; mit anderen Worten: die schräg steigenden oder fallenden Linien des Bauwerkes haben ihren Verschwindungspunkt viermal so weit rechts als $K/_4$ und viermal so hoch oder so tief als $L/_4$ oder $M/_4$.

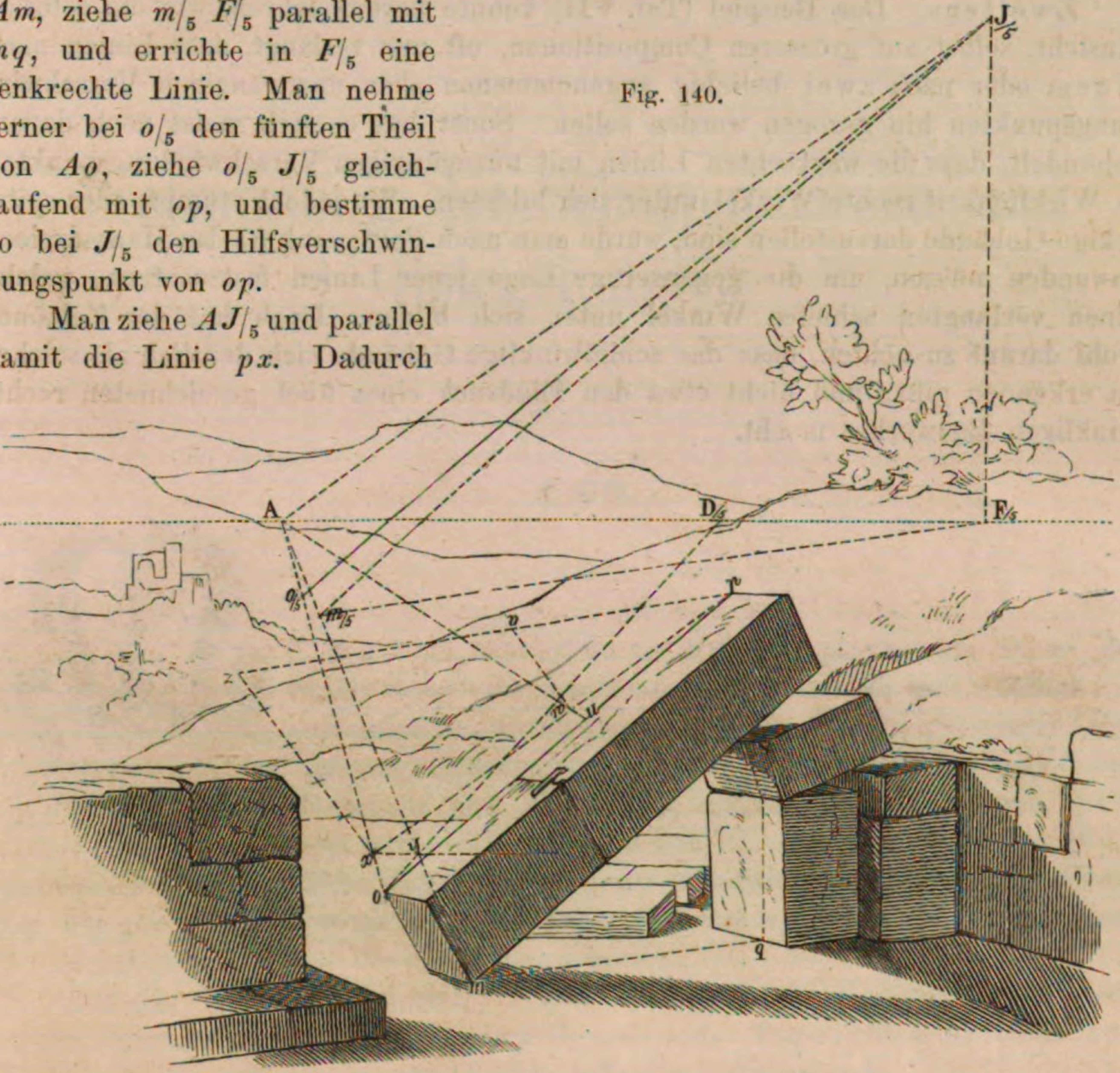
Nachdem auch *o* nach $o/_4$ gerückt worden, *q* nach $q/_4$, wobei $o/_4\ q/_4$ parallel gehen muss mit *oq*, hat man *ok* parallel zu ziehen mit $o/_4\ M/_4$, *qs* parallel mit $q/_4\ L/_4$, *qr* parallel mit $q/_4\ M/_4$ u. s. w.

Man verlange, als zweites Beispiel (Fig. 140), die wahre Grösse der Kante *op* des schräg liegenden viereckigen Steines. *A* sei der Augenpunkt und $A\ D/_5$ der horizontal aufgetragene fünfte Theil des Augenabstandes.

Es lässt sich erkennen, dass *mq* eine wagrechte Linie ist, welche in der (verlängerten) vorderen, schattirten Fläche des Steines liegt. Man nehme darum bei $m/_5$ den fünften Theil von *Am*, ziehe $m/_5\ F/_5$ parallel mit *mq*, und errichte in $F/_5$ eine senkrechte Linie. Man nehme ferner bei $o/_5$ den fünften Theil von *Ao*, ziehe $o/_5\ J/_5$ gleichlaufend mit *op*, und bestimme so bei $J/_5$ den Hilfsverschwindungspunkt von *op*.

Man ziehe $AJ/_5$ und parallel damit die Linie *px*. Dadurch

Fig. 140.



wird vorerst ein Dreieck *pxo* gebildet, welches bei *x* rechtwinklig ist, und welches als Maassdreieck der Linie *op* dienen kann.

Nachdem man *o* mit $D/_5$ verbunden und *xy* parallel mit dem Horizont gezogen, ergibt sich daraus, dass *ox* fünfmal so gross sein muss, als *xy*. Zieht man daher *xz* im rechten Winkel gegen *px* und macht diese Linie fünfmal so lang als *xy*, zieht endlich die schräge Linie *pz*, so drückt diese die wahre Länge von *op* aus, wenn diese Länge in der Tiefe von *x*, oder von *p* gemessen wird. — *pv* wäre die wahre Länge von *pu*, in der gleichen Tiefe u. s. w.

Die Richtigkeit dieser Constructionen einzusehen, betrachte man auf einen Augenblick $AJ/_5$ als die Richtung des Horizontes, *op* als eine schräge wagrechte Linie, deren Verschwindungspunkt *J* fünfmal so weit rechts von *A* liegt als $J/_5$,

und es wird erhellen, dass für diese Verhältnisse *pxz* das Maassdreieck von *po* ist, ganz wie es in P ragraph 83 für wagrechte Linien erklärt worden ist.

§ 89. Zum Schluss dieser Abtheilung noch zwei Bemerkungen.

Erstens. Unsere früher gegebenen Beispiele über gerade Ansichten, namentlich die quadratischen Formen, sowie die Gesimse §. 60—64, bieten auch lehrreichen Stoff zur Uebung im Behandeln der schrägen Ansicht.

Zweitens. Das Beispiel (Taf. VII) konnte bereits lehren, wie die schräge Ansicht, selbst auf grösseren Compositionen, oft nur verlangt, dass Linien nach einem oder nach zwei beliebig angenommenen aber unzugängigen Verschwindungspunkten hin gezogen werden sollen. Sonst hat es sich meist noch darum gehandelt, dass die wagrechten Linien mit unzugängigen Verschwindungspunkten in Wirklichkeit rechte Winkel unter sich bildeten. Wo jedoch stumpf- oder spitzeckige Gebäude darzustellen sind, würde man nach Paragraph 87 das Maassdreieck anwenden müssen, um die gegenseitige Lage jener Linien festzusetzen, welche einen verlangten schiefen Winkel unter sich bilden. Doch hat der Zeichner wohl darauf zu achten, dass das schiefwinklige Gebäude sich deutlich als solches zu erkennen gibt, und nicht etwa den Eindruck eines übel gezeichneten rechtwinkligen Bauwerkes macht.

Bestimmung der Schattenmassen und Spiegelungen.

§ 90.

Mit der Ueberschrift dieses Kapitels glaube ich schon den Inhalt desselben angedeutet zu haben. Es soll nämlich hier nur einige Anleitung gegeben werden, wie die perspectivischen Umrisse der grossen Schattenmassen auf einem Bilde zu bestimmen sind, ohne Rücksicht auf die etwaige Stärke oder Milderung dieser Massen. Ebenso wenig soll hier von den Reflexen in einlässlicher Weise gesprochen werden, noch von dem Effect der scheinbaren Gegensätze und all' den übrigen Lichterscheinungen, in deren Kenntniss, richtigem Erfassen und Wiedergeben die Kunst des Schattirens besteht.

Auf den Werken zeichnender Kunst erscheinen die Gegenstände meistens in der Beleuchtung des gewöhnlichen Sonnen- oder Tageslichtes, bisweilen auch im Mondlichte, seltener in dem Lichte irdischer Gegenstände.

Wir haben uns bereits dahin ausgesprochen, dass für die Zwecke des Zeichners jeder Lichtstrahl schlechtweg als eine gerade Linie betrachtet werden dürfe. Kommen nun diese Strahlen von einem Gestirn her, so laufen sie alle mit einander parallel, oder sind wenigstens so zu betrachten.

Denken wir uns jetzt einen einzigen Körper den parallelen Strahlen der Sonne ausgesetzt, um aus diesem einfachen sächlichen Verhältniss unsere Grundansichten abzuleiten. Eine gewisse Zahl von Sonnenstrahlen wird auf die Oberfläche des Körpers treffen, diese Oberfläche beleuchten, sichtbar machen, dadurch aber an der Fortsetzung ihres Weges gehemmt werden. Es entsteht also auf der anderen Seite des Körpers ein Raum, wohin unmittelbar wenigstens keine Sonnenstrahlen dringen können. Befindet sich nun in diesem Raume ein zweiter

Körper, so wird dieser von keinem Strahl der Sonne getroffen werden können, er ist durch den ersten verfinstert, und er würde unsichtbar sein, wenn nicht etwa reflectirtes Licht vorhanden wäre, welches ihm noch einige Beleuchtung geben könnte. In solcher Weise verhält sich's z. B. bei jeder Mondfinsterniss: Sonnenstrahlen erhellen eine Hälfte der Erdkugel und werden von ihr aufgesogen oder in den Weltraum zurückgeworfen, hinter der Erdkugel aber entsteht ein ungeheurer lichtleerer Kanal, dick genug, um die ganze Mondsphäre während einer Zeit ihres Umlaufs in Finsterniss zu hüllen, oder aber, wenn das Gestirn nicht völlig in den strahlenleeren Raum eintaucht, uns den Schlagschatten der Erde als theilweise Verfinsterung auf der vollen Mondscheibe zu zeigen.

Auf der Erde sind die Schatten am Tage selten völlig schwarz, weil alle von der Sonne beschienenen Gegenstände, namentlich Wolken und Luft, das Sonnenlicht nach tausend sich kreuzenden Richtungen zurückwerfen und so die gewöhnliche Tageshelle erzeugen.

Die Fortpflanzung des Lichtes geschieht von einem Punkte zum anderen zwar geradlinig, ein leuchtender Punkt aber sendet seine Strahlen nach allen Richtungen aus. Diese Strahlen sind in ihrer Gesammtheit vergleichbar den Radien einer Kugel, welche stets wächst und stets einen grösseren und grösseren Raum erfüllt. Wenn aber der Quell des Lichtes unveränderlich bleibt, so muss die Beleuchtungsfähigkeit der Strahlen oder die Intensität des Lichtes abnehmen, je grösser der zu beleuchtende Raum wird, oder, was dasselbe besagt, je weiter die Strahlen sich von ihrem Ursprung entfernt haben. Wenn daher irgendein Körper oder irgendeine Fläche in einer gewissen Entfernung von dem leuchtenden Punkte eine bestimmte Helligkeit erhält, so wird diese Helligkeit in der doppelten Entfernung um viermal schwächer sein; in einer dreifachen Entfernung wird sie neunmal, in einer vierfachen Entfernung sechszehnmal schwächer sein, als in der einfachen ersten Entfernung.

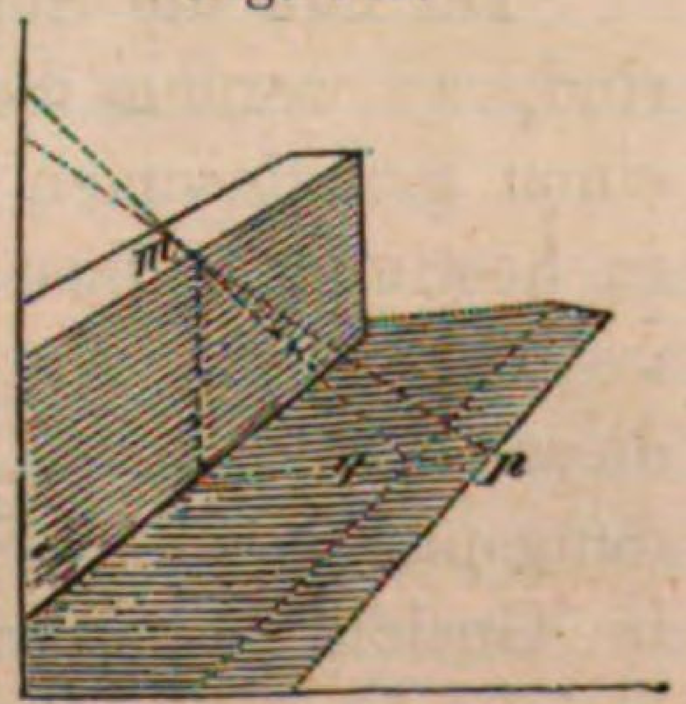
In Bezug auf die Sonnenstrahlen und die Gegenstände unserer Erde ist zwar diese Abnahme der Beleuchtungsfähigkeit bei grösserer Entfernung rein unmerklich, weil man in dieser Hinsicht wol sagen kann, dass alles auf der Erde die gleiche Entfernung von der Sonne habe. Anders aber verhält es sich mit dem Lichte der irdischen Gegenstände, ob dieses nun eigenes oder zurückgestrahltes Sonnenlicht sei. Die Fortpflanzung allerdings geschieht nach dem gleichen Gesetze, allein die Abnahme der Lichtstärke ist sehr merklich. Eine stark beleuchtete Wand kann auf einen nahestehenden Körper hellen Widerschein werfen, ja einen merklichen Schlagschatten desselben verursachen, in einer gewissen Entfernung jedoch muss die Wirkung jenes Reflexes aufhören bemerkbar zu sein. Grosse farbige Wolkenmassen können allerdings einer ganzen Landschaft röthliches oder gelbliches Reflexlicht verleihen, aber auch diese Wirkung hört in einer gewissen Entfernung auf, wahrnehmbar zu sein. Nur die ungeheuere Luftmasse, welche unsere Atmosphäre bildet, übt am Tage durch ihr blaues Reflexlicht einen so bedeutenden Einfluss auf die Beleuchtung und scheinbare Färbung aller sichtbaren Körper, dass die Kenntniss der dadurch hervorgebrachten Effecte, welche man in der Malerkunst mit dem besonderen Namen der Luftperspective belegt hat, ein wahres Studium erfordert.

Ueber dasjenige, was man Halbschatten nennt, wird zur Verständigung

ein kurzes Wort nöthig sein. Diese Art von Schatten entsteht überall, wo der leuchtende Gegenstand nicht blos ein einziger Lichtpunkt ist, sondern wirkliche räumliche Ausdehnung hat. Dieser Fall findet statt bei Sonne und Mond, über deren scheinbare Grösse wir zu Anfang bereits uns ausgesprochen. Denken wir uns nun, auf einem Brete (Fig. 141) sei ein dünner Stift errichtet, den man als Linie betrachten kann, dieser Stift sei von der Sonne beleuchtet und werfe seinen Schatten auf das Bret. Betrachten wir vorerst nun die Spitze des Stiftes als Punkt. Wäre anstatt der Sonne nur ein Stern vorhanden, welcher ihren Mittelpunkt einnähme, so müsste der Schlagschatten, welchen die Spitze auf das Bret wirft, in der Richtung des Strahles liegen, welcher von dem Mittelpunkt des Gestirnes nach der Spitze geht, und dieser Schlagschatten wäre selbst wieder ein einziger Punkt. Allein wegen der Scheibengestalt der Sonne kann man sich aus jedem Punkt ihres Standes einen Strahl nach der Spitze gehend, und über dieselbe hinaus bis zu der Oberfläche des Bretes verlängert denken. Alle diese Strahlen bilden nun eine Art von Kegel oder Trichter, welcher sich völlig zuspitzt, um diesseits des Stiftes sich wieder zu verbreiten. Man wird nun wol einsehen, dass der Schlagschatten, welchen die Spitze des Stiftes auf das Bret wirft, nicht mehr ein einziger schwarzer Punkt sein kann, sondern eine kleine rundliche Fläche, und dass diese kleine Fläche nichts weniger als schwarz erscheint, weil jedem ihrer Punkte nur ein einziger Sonnenstrahl entzogen ist, während dieser Punkt von allen anderen Strahlen des Gestirnes erhellt wird. Der fragliche Schatten ist also kein völliger, sondern ein sogenannter Halbschatten. Was insbesondere die Grösse dieses Halbschattens anlangt, so ist gleichfalls leicht zu entnehmen, dass diese Grösse von der Höhe des Stiftes abhängt, dass sie mit zunehmender Höhe wächst, mit abnehmender kleiner wird. Für alle Punkte des Stiftes gilt ganz das Nämliche, woraus klar wird, dass der Schatten desselben nichts weniger als eine scharfe dunkle Linie sein kann, sondern nur ein verschwommener schmaler Streifen.

Fig. 141.

Man denke sich nun, durch nebenstehende Fig. 142 sei eine Mauer mit scharfem Rande vorgestellt, deren Schatten auf den wagrechten Erdboden fällt. Betrachten wir vorerst wieder einen einzigen Punkt m des Mauerrandes. In diesem Punkte wird der Rand von einem Lichtstrahl mp gestreift, der vom untersten Rande der Sonnenscheibe kommt, während ein vom obersten Sonnenrande herkommender Strahl die Richtung mq hat. Von p bis q ist also Halbschatten, links von q aber völliger Schatten, weil hierher unmöglich ein directer Strahl der Sonne gelangen kann. Man sieht aber auch, dass dem Punkte p nur ein einziger Sonnenstrahl mangeln kann, weil die ganze Sonnenscheibe mit Ausnahme ihres untersten Punktes **über** ihm steht. Dem Punkte q aber mangeln alle Strahlen mit Ausnahme des einzigen, welcher vom

Fig. 142.


obersten Sonnenrande dahin zu gelangen vermag. Die Stärke des Halbschattens wird also bei p verschwindend sein, von da an wird sie zunehmen, um bei q die Stärke des vollen Schattens zu erreichen. Dies alles aber gilt auch von jedem anderen Punkte des Mauerrandes, woraus hervorgeht, dass der Schatten der Mauer nicht plötzlich, sondern vermittels eines schmalen, immer schwächer werdenden Halbschattens in das Licht übergehen wird. Die Breite dieses Halbschattens hängt wieder ab von der Höhe der Mauer.

Die ganze Erscheinung zeigt sich unter anderem sehr auffallend, wenn man bei mittägig hohem Stande der Sonne sich unter einem hohen Baume befindet, und den Schlagschatten desselben betrachtet: man wird hier die Schatten der untersten Blätter auf dem Boden scharf contourirt erblicken, neben ihnen aber die Schatten höher hängender Blätter blass und mit verschwommenen nebeligen Umrissen.

§ 91. Die Angabe der Halbschatten kann begreiflich für den Zeichner kein Gegenstand geometrischer Bestimmung sein, aber es schien mir nothwendig, auf das Thatsächliche hierbei hinzuweisen, um für das Nachherige keinerlei Missverständnisse befürchten zu müssen. Wir werden nämlich in dem Folgenden die Sonne schlechtweg als einen einzigen leuchtenden Punkt annehmen und bei dieser Hypothese die Hauptrichtungen der Schattenmassen bestimmen, das Anbringen der Halbschatten aber, sowie der Reflexe und übrigen optischen Erscheinungen dem Studium der Natur und dem gebildeten malerischen Gefühl überlassen.

Zuerst stelle ich unter der vorbemerkten Einschränkung als Erfahrungssatz oder als leicht a priori zu beweisenden Satz auf: dass der Schlagschatten einer geraden Linie auf ebener Fläche wiederum eine gerade Linie ist.

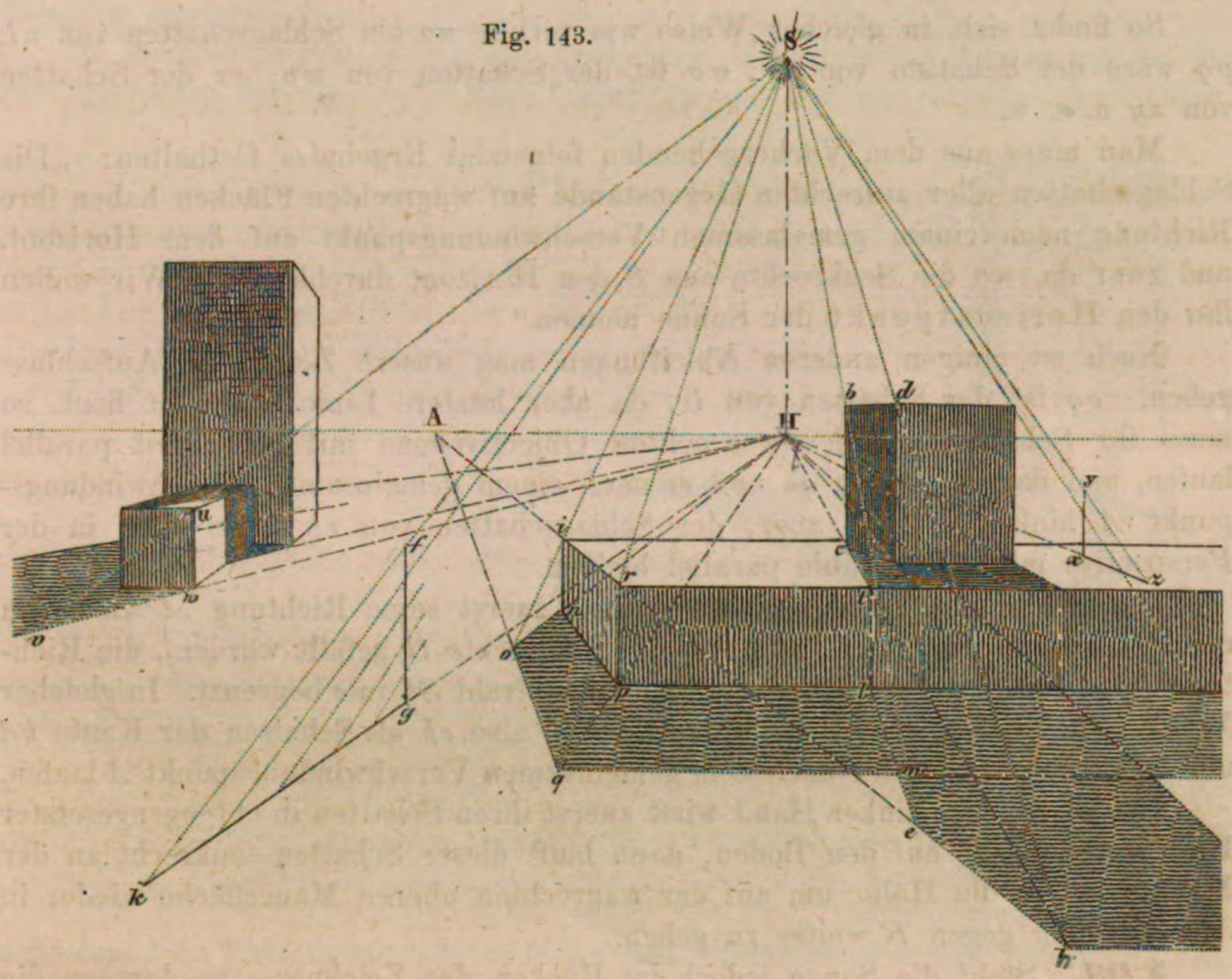
Wenn daher die Aufgabe gestellt ist, dass man den Schlagschatten einer geraden Linie auf einer ebenen Fläche nach der Lage und Grösse bestimmen soll, so würde man sich denken müssen, durch jeden Endpunkt der Linie ginge ein Lichtstrahl, man würde den Ort zu bestimmen haben, wo jeder dieser Strahlen auf die ebene Fläche trifft, und endlich würde man diese beiden Einfallspunkte durch eine gerade Linie zu verbinden haben, welche den gesuchten Schatten vorstellt.

Da nun die Sonnen- oder Mondstrahlen als parallele Linien zu betrachten sind, so werden diese Strahlen in der perspectivischen Darstellung wiederum einen gemeinsamen Verschwindungspunkt haben. Diesen Verschwindungspunkt zu bestimmen, muss man sich, wie bei anderen Parallelen, einen Strahl denken, welcher in das Auge des Beschauers trifft; man muss den Ort festsetzen, wo dieser Strahl durch die Bildfläche dringt, und dort wird der gesuchte Verschwindungspunkt sein. Sind nun die Gegenstände so beleuchtet, dass wir die Sonne im Gesicht haben, so muss jener Verschwindungspunkt der Sonnenstrahlen zugleich das Bild des Mittelpunktes der Sonne sein, er wird stets über dem Horizont liegen, und nur in dem Augenblick des Sonnenunterganges würde er in den Horizont fallen. Ob jenes Sonnenbild jedoch rechts oder links vom Augenpunkt liegt, oder ob es seine Stellung gerade über demselben hat, hängt begreiflich nur von dem Stande des Taggestirnes sowie von der Stellung der Bildfläche gegen jenes ab.

Die Schlagschatten von parallelen Linien, wenn sie auf eine und dieselbe ebene Fläche fallen, haben unter sich wiederum eine gleiche Richtung, das wird sehr leicht zu begreifen sein. Ebenso leicht wird man einsehen, dass, wenn der Schlagschatten einer geraden Linie auf mehrere parallele Flächen fällt, wie z. B. auf die Stufen einer Treppe, dass dann die einzelnen Stücke des Schattens gleichfalls unter sich parallel sein müssen.

§ 92. Es sei nun in Fig. 143 *S* der Mittelpunkt des Sonnenbildes, also auch der Verschwindungspunkt aller Sonnenstrahlen, *A* der Augenpunkt, *AH* der

Fig. 143.



Horizont, und *H* Fusspunkt der senkrechten Linie, welche man aus *S* auf den Horizont gefällt hat.

fg sei eine aufrechte Linie, *g* ihr Fusspunkt auf der Objectivebene. Welches wird der Schlagschatten dieser Linie sein? Die Antwort liegt in folgenden zwei Umständen: erstlich, da der gesuchte Schlagschatten auf der wagrechten Objectivebene liegt, so muss sein Verschwindungspunkt irgendwo auf dem Horizont liegen. Zweitens: denkt man sich durch beliebig viele Punkte der Linie *fg* Lichtstrahlen gehend, so müssen diese Strahlen alle sowie die Linie *fg* in einer aufrechten Fläche liegen, welche, weit genug verlängert, durch den Mittelpunkt der Sonne gehen würden. Der fragliche Verschwindungspunkt kann darum auch nur in der senkrechten Linie *SH* liegen, also ist er in *H*. Zieht man daher durch *H* und *g* eine Linie *Hgk*, so gibt diese die Richtung des gesuchten Schattens an. Denkt man sich einen Lichtstrahl, welcher durch den Endpunkt

f geht, so ist *Sf* das Bild dieses Strahles, und es wird in *k* den Schlagschatten der Linie *fg* begrenzen.

Wir haben der Linie *gf* keine besondere Bedeutung beigelegt; würde sie z. B. die Höhe einer menschlichen Figur ausdrücken, so wäre durch *gk* Länge und Richtung des Schlagschattens dieser Figur angegeben.

In einem und demselben Augenblick müssen die Schatten, welche aufrechte Linien auf wagrechte Flächen werfen, sämmtlich die gleiche Richtung haben, perspectivisch also den gleichen Verschwindungspunkt, welcher in unserer Zeichnung der Punkt *H* ist.

So findet sich, in gleicher Weise wie vorhin, *no* als Schlagschatten von *ni*; *pq* wäre der Schatten von *pr*; *wv* ist der Schatten von *wu*; *xz* der Schatten von *xy* u. s. w.

Man muss aus dem Vorhergehenden folgendes Ergebniss festhalten: „Die Schlagschatten aller aufrechten Gegenstände auf wagrechten Flächen haben ihre Richtung nach einem gemeinsamen Verschwindungspunkt auf dem Horizont, und zwar da, wo die Senkrechte aus *S* den Horizont durchkreuzt. Wir wollen ihn den Horizontpunkt der Sonne nennen.“

Noch zu einigen anderen Ableitungen mag unsere Zeichnung Aufschluss geben. *oq* ist der Schatten von *ir*, da aber letztere Linie wagrecht liegt, so muss ihr Schatten auf der wagrechten Objectivebene mit ihr selbst parallel laufen, und darum müssen *qo* und *ri* nach einem gemeinsamen Verschwindungspunkt *A* hinlaufen. *qm* aber, der Schlagschatten von *rt*, muss auch in der Perspective mit dieser Linie parallel bleiben.

Der Schlagschatten der Kante *cb* hat zuerst seine Richtung *ct* wiederum nach *H*, sodann nimmt er (nachdem die Senkrechte *tl* gefällt worden), die Richtung *Hlm*, und wird endlich durch den Lichtstrahl *Sb* in *e* begrenzt. In gleicher Weise findet sich *h* als Schatten der Ecke *d*, also *eh* als Schatten der Kante *bd* und beide müssen wieder nach dem gemeinsamen Verschwindungspunkt *A* laufen.

Die Thurmecke linker Hand wirft zuerst ihren Schatten in entgegengesetzter Richtung nach *H* auf den Boden, dann läuft dieser Schatten senkrecht an der Mauerwand in die Höhe, um auf der wagrechten oberen Mauerfläche wieder in der Richtung gegen *H* weiter zu gehen.

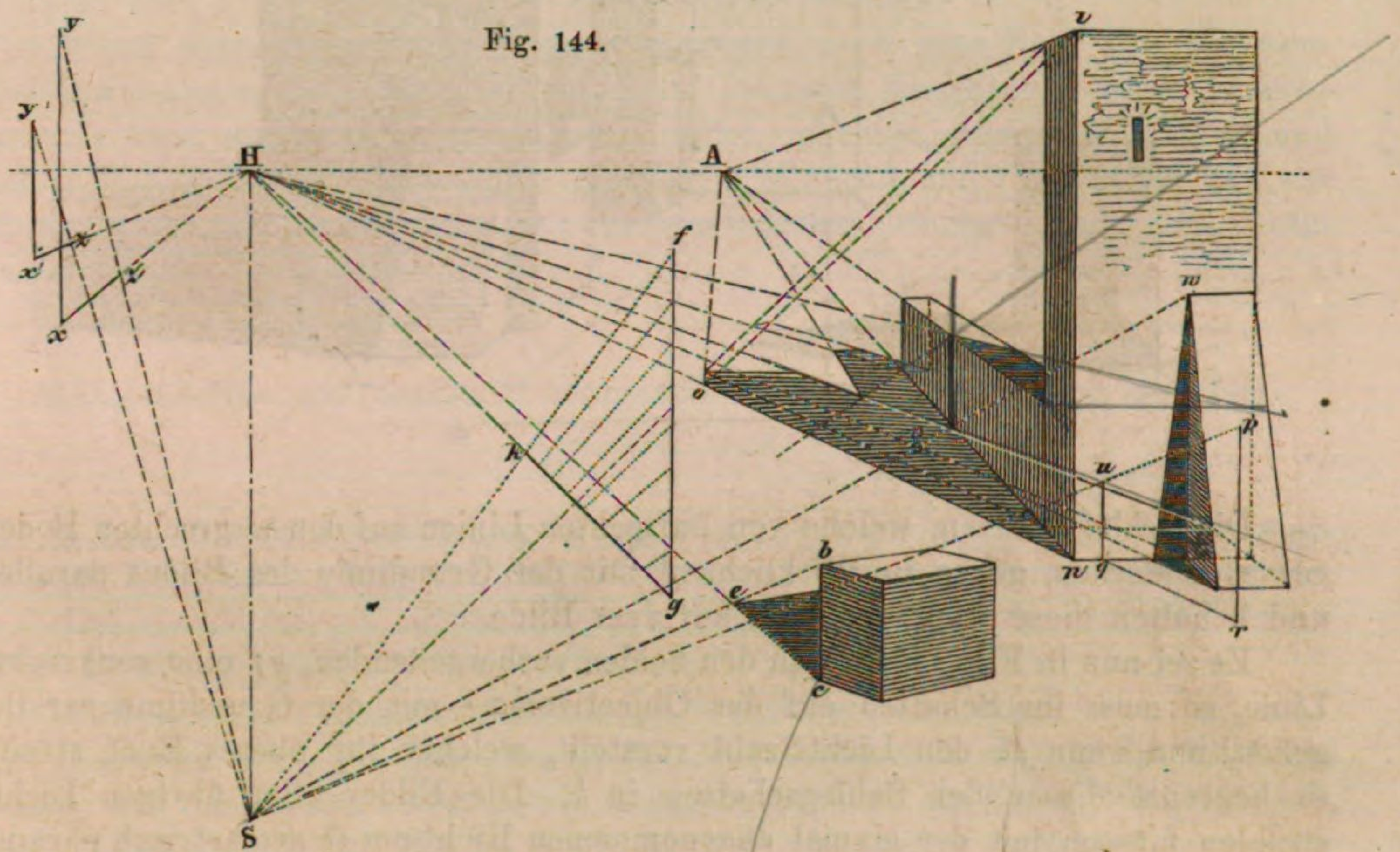
§ 93. Steht die Sonne jedoch im Rücken des Zeichners, so dass er die Gegenstände von vorn beleuchtet sieht, und er denkt sich, ein Sonnenstrahl ginge durch sein Auge nach der Bildfläche, so wird der Strahl diese Fläche irgendwo unterhalb des Horizontes erreichen (den Moment ausgenommen, wo die Sonne im Horizont stünde). Jener Punkt nun ist wiederum Verschwindungspunkt der Sonnenstrahlen, aber freilich jetzt nicht mehr das Abbild der Sonne.

Es sei nun wieder in nachstehender Fig 144 *A* der Augenpunkt, *AH* der Horizont und *S* der Verschwindungspunkt der Sonnenstrahlen. Zum klaren Verständniss der Sache wolle der Leser die Figur aufrecht vor sich halten, sein Auge gegenüber von *A*. Er denke sich eine Linie von *S* nach seinem Auge gehend und nach rückwärts verlängert, so wird sie ihre Richtung nach der Sonne haben und mit ihr werden deren Strahlen parallel sein. *S* ist also Verschwindungspunkt der Sonnenstrahlen, allein, wie gesagt, dieser Punkt ist nicht

mehr das wirkliche Bild der Sonne, weil diese hinter dem Beschauer steht, darum unsichtbar sein muss. Bestimmt man jetzt wieder durch Errichten einer senkrechten Linie den Horizontpunkt *H* der Sonne, so ist hier der Verschwindungspunkt für die Schlagschatten, welche durch senkrechte Linien auf wagrechte Ebenen geworfen werden, ganz aus den entsprechenden Gründen, wie wir sie vorhin entwickelt haben. Ist darum *gf* eine solche senkrechte Linie, *g* ihr Fusspunkt auf der Objectivebene, so muss das Bild ihres Schlagschattens auf dieser Ebene nach dem Punkte *H* gerichtet sein. *Sf* stellt den Sonnenstrahl vor, welcher durch ihr oberes Ende geht, und welcher in *k* den geworfenen Schatten begrenzt.

In gleicher Weise stellen die zwei nach *H* gerichteten Linien *xz*, *x'z'* die Schlagschatten der zwei aufrechten Linien *xy* und *x'y'* vor, sowie *ce* den Schlag-

Fig. 144.



schatten der Würfelkante *cb*, oder *no* den Schlagschatten der Thurmkante *ni*, und endlich *rq* den Schlagschatten der aufrechten Linie *rp*. Dieser Schatten läuft aber noch ein Stück bis *u* senkrecht an der Thurmwand hinauf.

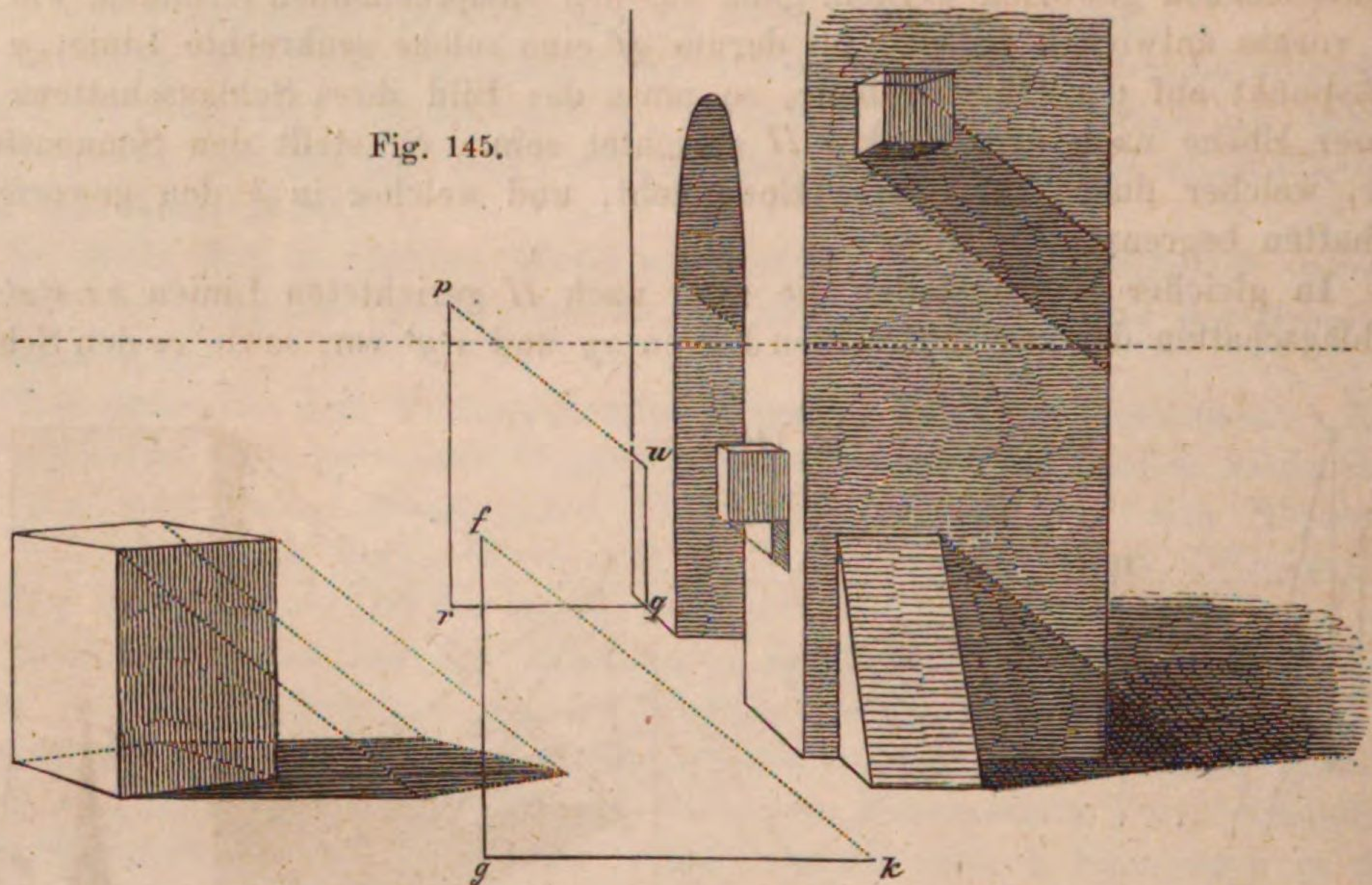
Den Schatten des Pfeilers an der Thurmecke zu suchen, hat man *w* als Endpunkt einer aufrechten Linie *tw* betrachtet, und wie vorher deren Schatten *tv* gesucht. Die Grenze des Pfeilerschattens geht nun von dem Fuss desselben in der Richtung nach *H*, bis er die Thurmwand erreicht, um von da aus nach *w* zu laufen.

Die übrigen Details der Figur werden keiner weiteren Erklärung bedürfen.

§ 94. Ein dritter Fall, welcher hiernach besprochen werden mag, betrifft das sogenannte Streiflicht. Es entsteht dann, wenn die Sonne dem Zeichner völlig zur Seite steht, der Art, dass die verlängerte Bildfläche durch die Sonne gehen würde. Die Bildfläche selbst, sowie alle ihr parallel stehenden Flächen, erhalten in diesem Falle ein streifendes Licht von der halben Sonnenscheibe,

die Lichtstrahlen aber, welche nun parallel mit der Bildfläche einfallen, bleiben auch in der perspectivischen Darstellung unter sich parallel, sie haben keinen Verschwindungspunkt mehr, oder besser, dieser Verschwindungspunkt wäre jetzt der Sonnenmittelpunkt selbst.

Fig. 145.



Die Schlagschatten, welche von aufrechten Linien auf den wagrechten Boden geworfen werden, gehen in Wirklichkeit mit der Grundlinie des Bildes parallel, und behalten diese Richtung auch auf dem Bilde.

Es sei nun in Fig. 145, wie in den beiden vorhergehenden, *gf* eine senkrechte Linie, so muss ihr Schatten auf der Objectivebene mit der Grundlinie parallel gehen, und wenn *fk* den Lichtstrahl vorstellt, welcher ihr oberes Ende streift, so begrenzt dieser den Schlagschatten in *k*. Die Bilder aller übrigen Lichtstrahlen müssen mit der einmal angenommenen Richtung *fk* geometrisch parallel gezeichnet werden. So findet man denn die gebrochene Linie *rqu* als Schlagschatten der senkrechten Linie *rp*, und sieht wol deutlich, wie der Schlagschatten des Würfels gezeichnet werden musste.

Das dargestellte Gebäudestück erhält auf seiner verkürzten Seite volles Licht, auf seiner vorderen mit der Bildfläche parallelen Seite aber nur Streiflicht. Wir haben aus dieser Wand oben einen Balkenkopf hervorragen lassen, und unten an sie einen Strebepfeiler gelehnt. Die Schlagschatten dieser Körper sind auf der Wand durch Linien begrenzt, welche sämmtlich mit *fk* parallel gehen. Diese Schatten können auf der Wand niemals ein Ende haben, wie wenig oder viel auch die Körper über die Wand hervorragten.

§ 95. Was bis jetzt über Schattenconstructionen vorgetragen wurde, betraf vorzugsweise die Schlagschatten, welche von aufrechtstehenden Körpern auf wagrechte Flächen geworfen werden. Es enthält übrigens die Grundlagen der ganzen Lehre dieses Gegenstandes, und man hat auch sehen können, wie der

eingeschlagene Weg benutzt werden konnte, die Schlagschatten anders gestellter Linien auf verschiedenen Flächen zu erhalten.

So mag denn dies Wenige dem wesentlichsten Bedürfniss des zeichnenden Künstlers wol genügen; denn weil gerade in Anlage und Vertheilung der Schattenmassen dem Zeichner eine weite Freiheit belassen sein muss, wird es hinreichend sein, wenn er nur in der Hauptsache naturwahr bleibt, wenn z. B. Schlagschatten, welche der Sache nach parallel unter sich gerichtet sein müssen, auf dem Bilde auch den gleichen Verschwindungspunkt haben, wenn ihren Längen nach Verhältniss das perspectivisch richtige Maass gegeben wurde u. s. w. Die nöthige wie unerlässliche Ergänzung des Vorgetragenen wird dann durch ein fortgesetztes Studium der Licht- und Schatteneffecte in der Natur gewonnen werden. Aber das Auge hierin zu befähigen, die Empfänglichkeit dafür zu wecken, dazu kann wiederum das Vorgetragene genügen.

Wenn demungeachtet hier ergänzungsweise noch eine Zahl von Schattenconstructionen nachfolgen, geschieht es im Interesse derjenigen, welche Einlässlicheres über diesen Gegenstand hier suchen möchten, aber auch darum, weil solche Schattenconstructionen ein treffliches Material zur Uebung bilden, was klares Licht auf das Wesen der perspectivischen Entwerfungsart überhaupt zurückwirft.

Schlagschatten auf senkrecht stehenden Flächen, welche nach der Tiefe gerichtet sind.

§ 96. In einer senkrechten Wand (Fig. 146) befindet sich eine, hinten zugemauerte Fenstervertiefung und ein in Form einer Fensterbank vorspringender Stein. Das Ganze ist von rechts rückwärts beleuchtet. *S* das Sonnenbild oder der Verschwindungspunkt der Sonnenstrahlen.

Fassen wir die wagrechte Kante *cd* des Steines ins Auge.

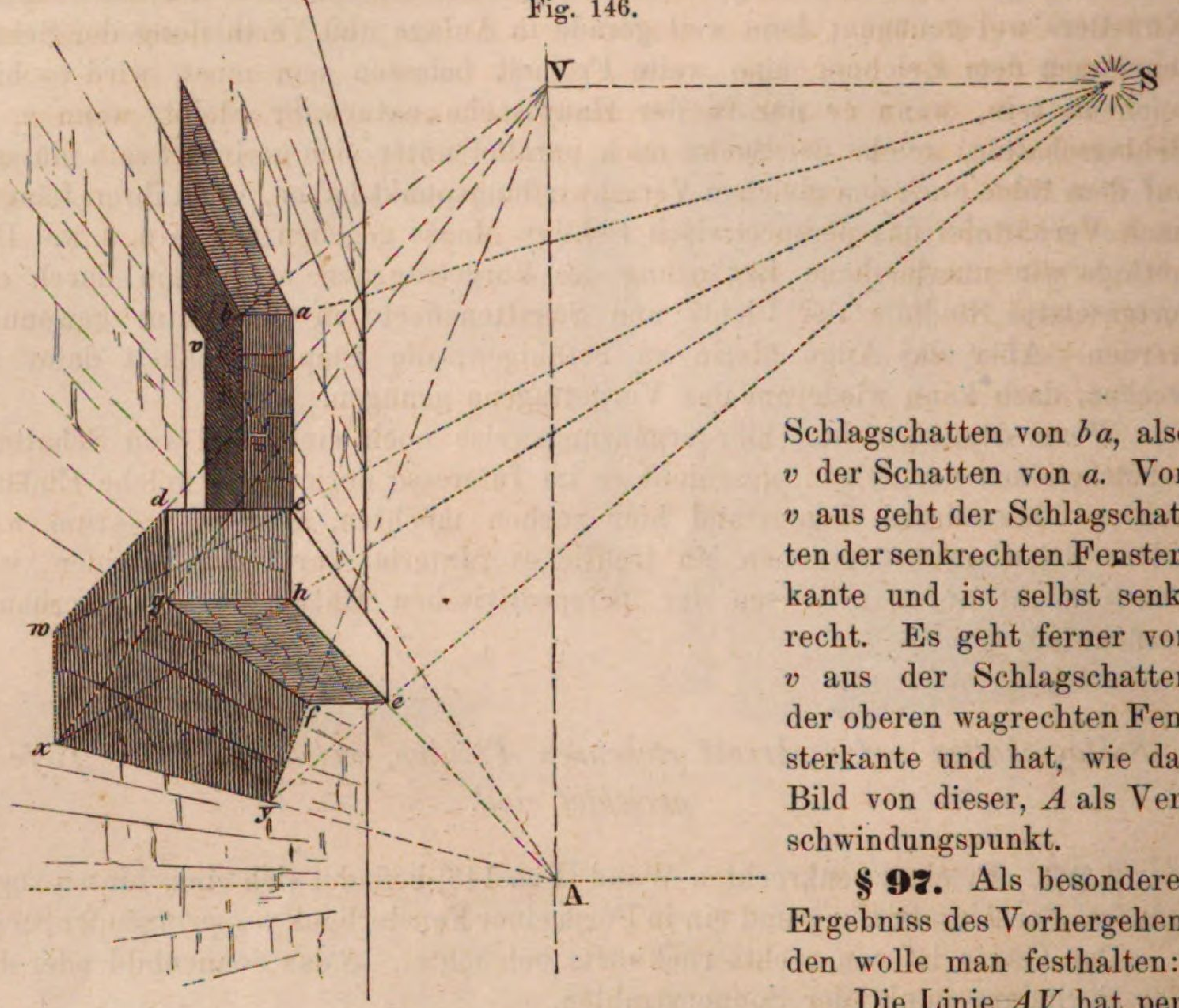
Nachdem man aus dem Augenpunkt eine Linie senkrecht in die Höhe gezogen, und aus *S* eine zweite Linie wagrecht herüber bis *V*, so muss, sage ich, der Schlagschatten, welchen *cd* wirft, nämlich *dw*, nach *V* gerichtet sein. Dies einzusehen, wolle der Leser nur die Figur der Art umkehren, dass *AV* wagrecht zu liegen kommt, und *S* senkrecht über *V*. In dieser Lage wird *AV* den Horizont vorstellen, *V* dasjenige, was wir (§ 92) den Horizontpunkt der Sonne genannt und mit *H* bezeichnet haben. *cd* aber ist jetzt eine senkrechtstehende Linie, und nach der im angezogenen Paragraphen gegebenen Begründung muss der Schlagschatten von *cd* die Richtung *Vd* und die Länge *dw* haben. *V* muss ferner der Verschwindungspunkt aller Schlagschatten sein, welche von Linien, die mit *cd* parallel laufen, jetzt also senkrecht stehen, auf die Wandfläche geworfen werden.

Nachdem die Zeichnung wieder in ihre richtige Lage zurückgebracht worden ist, wird ersichtlich sein:

Dass *fy* der Schlagschatten von *fe* ist; dass *gx* der Schlagschatten von *gh* wird, wenn dieser wirklich vorhanden wäre; dass aber jedenfalls der Schlagschatten von *h* nach *x* fällt, dass also *wx* der Schlagschatten von *ch* ist, und

gleich dieser Linie eine aufrechte Lage haben muss; dass *xy* der Schlagschatten von *he* ist, und wie diese *A* als Verschwindungspunkt hat. Endlich wäre *bv* der

Fig. 146.



Schlagschatten von *ba*, also *v* der Schatten von *a*. Von *v* aus geht der Schlagschatten der senkrechten Fensterkante und ist selbst senkrecht. Es geht ferner von *v* aus der Schlagschatten der oberen wagrechten Fensterkante und hat, wie das Bild von dieser, *A* als Verschwindungspunkt.

§ 97. Als besonderes Ergebniss des Vorhergehenden wolle man festhalten:

Die Linie *AV* hat perspectivisch in Bezug auf die senkrechte Wandfläche dieselbe Rolle, wie der Horizont in Bezug auf wagrechte Flächen, und man kann darum, wie schon einmal bemerkt worden, dies *AV* betrachten als die Richtungslinie der Wandfläche und aller mit ihr parallel stehenden aufrechten Flächen.

Einen Punkt wie *V*, welcher bei Schattenconstructionen häufig zu benutzen ist, wollen wir den Vertikalpunkt der Sonne nennen; er ist der gemeinsame Verschwindungspunkt der Schlagschatten aller wagrechten Linien, welche mit der Bildfläche parallel laufen, auf senkrechten Wänden, welche nach der Tiefe gerichtet sind.

§ 98. Ueber einer senkrechten Wand *iglk* (Fig. 147), deren Richtung *AV* durch den Augenpunkt geht, ragen parallel mit der Bildfläche zwei viereckige Balkenköpfe hervor. In der vorderen Ecke der Wand befindet sich eine viereckige Vertiefung.

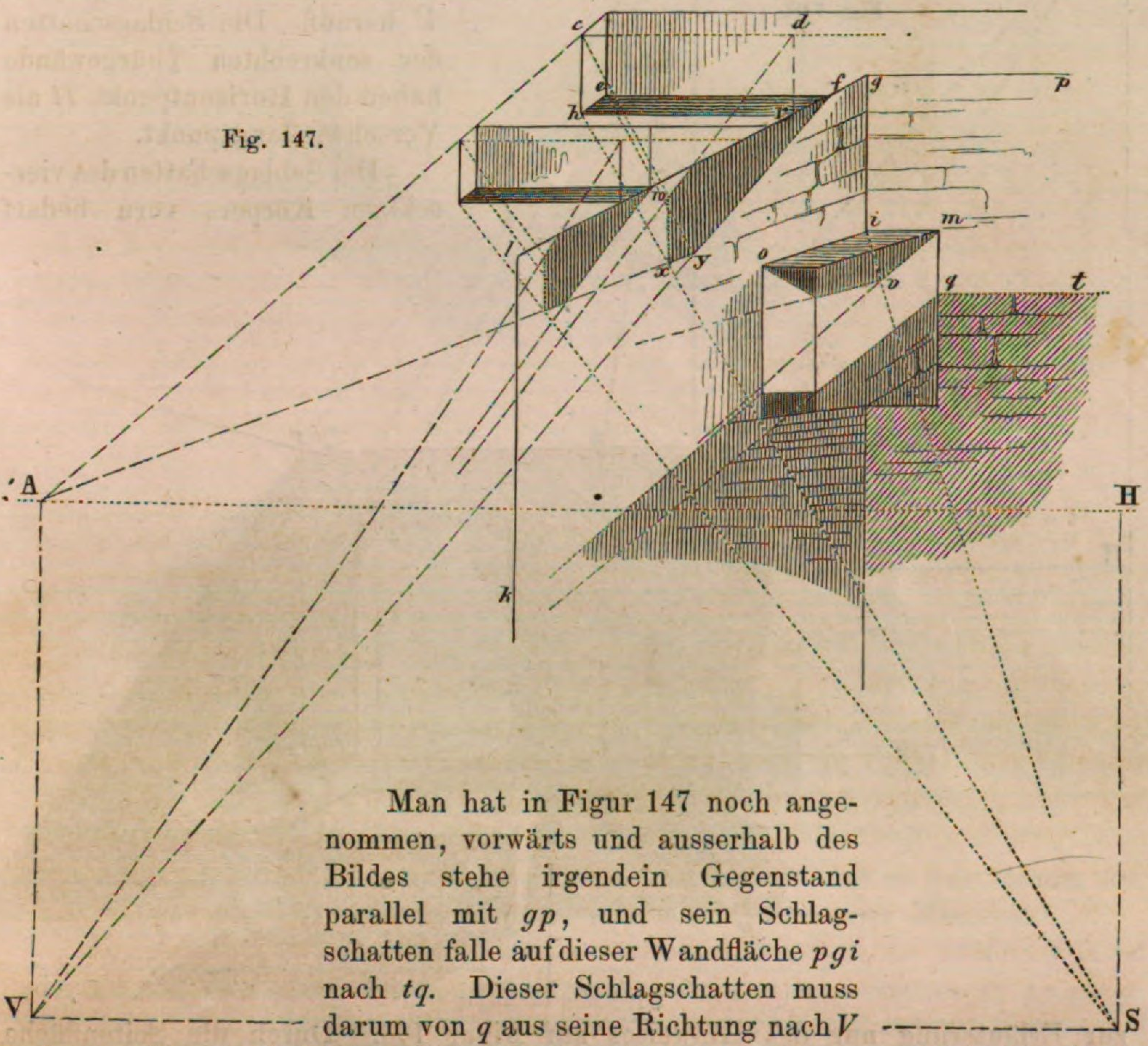
Diese Gegenstände sind von links vorwärts beleuchtet, und der Verschwindungspunkt *S* der Sonnenstrahlen liegt darum rechter Hand unter dem Horizont.

Zur einfachen Construction der Schatten ziehe man aus *S* eine Linie wagrecht herüber, und bestimme dadurch auf der Senkrechten, welche durch *A* geht, den jetzigen Vertikalpunkt *V* der Sonne.

Ausser dem Umstand, dass *S* und *V* jetzt unter dem Horizont liegen, bietet die gegenwärtige und die vorhergehende Schattenconstruction keinen Unterschied dar. So ist jetzt *dwxyf* Schlagschatten des Balkenkopfes *ehcd*. Nur war *d* hier nicht unmittelbar gegeben, musste vielmehr auf der Kante *cd* senkrecht über *r* angenommen werden.

In ganz entsprechender Weise bestimmte sich der Schlagschatten des hinteren Balkenkopfes. Was den Schlagschatten in der Mauervertiefung anlangt, so ersieht man erstlich, das *mv*, der Schlagschatten von *mi*, wieder nach *V* gerichtet sein muss. In *v* beginnt der Schlagschatten von *io* und geht zuerst parallel mit dieser Linie (d. i. nach *A*) und von der hinteren Ecke herauf nach *o*.

Fig. 147.



Man hat in Figur 147 noch angenommen, vorwärts und ausserhalb des Bildes stehe irgendein Gegenstand parallel mit *gp*, und sein Schlagschatten falle auf dieser Wandfläche *pgi* nach *tq*. Dieser Schlagschatten muss darum von *q* aus seine Richtung nach *V* nehmen, bis an die hintere Seite der Vertiefung, wo er wagrecht herüberläuft, um dann auf der Wandfläche *glk* wieder in der Richtung von *V* weiter zu gehen.

Die in der folgenden Fig. 148 dargestellten Körper sind von links rückwärts beleuchtet, daher *S* Sonnenbild, *H* Horizontpunkt, *V* Verticalpunkt der Sonne.

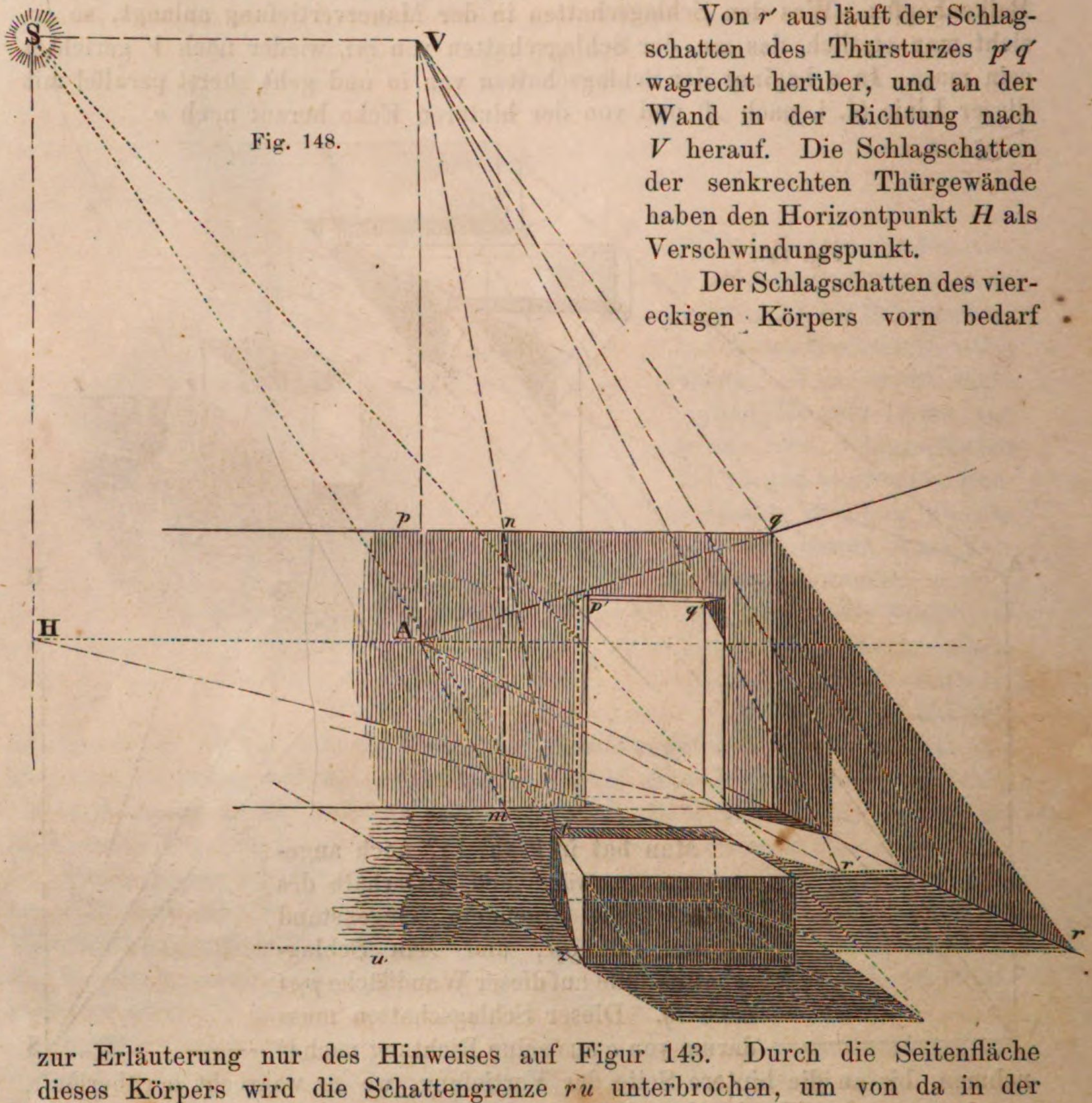
Die in der Tiefe sichtbare Wand macht bei *q* in rechtwinkliger Wiederkehr einen einspringenden Winkel. Der Schlagschatten des Randes *pq* fällt daher auf der rechten Wandseite in der Richtung von *V* aus nach *qr*, um von hier auf dem Boden parallel mit dem Horizont nach *ru* herüber zu laufen.

Was den Schatten anbetrifft, oder vielmehr die Grenze der Lichtmasse, welche zur Thüröffnung hereinfällt, so denke man sich, das Thürgewände rechter Hand sei unbegrenzt nach vorwärts verlängert worden, dann müsste *q'r'* der Schlagschatten von *q'p'* auf dieser verlängerten Fläche sein, wie *qr* der Schlagschatten von *pq* ist. Der erstgenannte Schlagschatten ist natürlicherweise nur in der Breite des Thürgewändes wirklich vorhanden.

Von *r'* aus läuft der Schlagschatten des Thürsturzes *p'q'* wagrecht herüber, und an der Wand in der Richtung nach *V* herauf. Die Schlagschatten der senkrechten Thürgewände haben den Horizontpunkt *H* als Verschwindungspunkt.

Der Schlagschatten des viereckigen Körpers vorn bedarf zur Erläuterung nur des Hinweises auf Figur 143. Durch die Seitenfläche dieses Körpers wird die Schattengrenze *ru* unterbrochen, um von da in der Richtung nach *V* schräg aufwärts bis *t* zu laufen, und von dort parallel zum Horizont herüber.

Fig. 148.

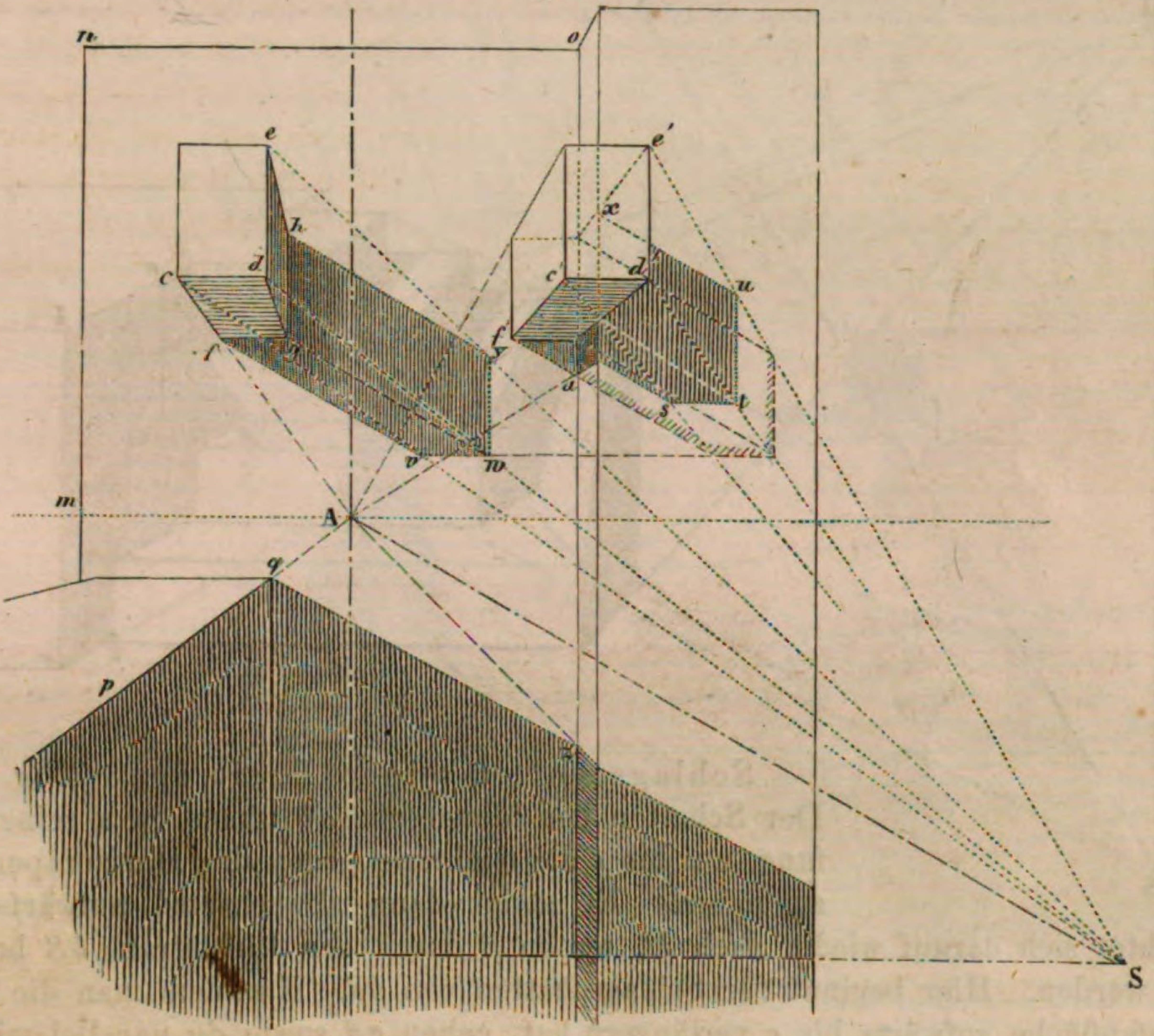


Es sei noch bemerkt, dass, wenn die linke Seitenfläche des vorderen Körpers bis zur hinteren Wandfläche verlängert wäre, mit welcher sie nach der Linie *mn* zusammenstossen müsste, die Linie *zV* durch den Punkt *n* gehen würde; denn *nz* wäre der Schlagschatten von *np* auf jener verlängerten Seitenfläche.

Schlagschatten auf senkrechten Flächen, welche mit dem Bilde parallel stehen.

§ 99. Die Fig. 149 zeigt zwei Balkenstücke, welche aus einer parallel zur Bildfläche stehenden Wand hervorragen. Rechts an der Wand eine Mauerverstärkung, links eine niedrigere, im rechten Winkel gegen die erste stossende Mauer.

Fig. 149.



Diese Körper sind von links vorwärts beleuchtet, und es liegt darum der Verschwindungspunkt der Sonnenstrahlen *S* rechts unter dem Horizont.

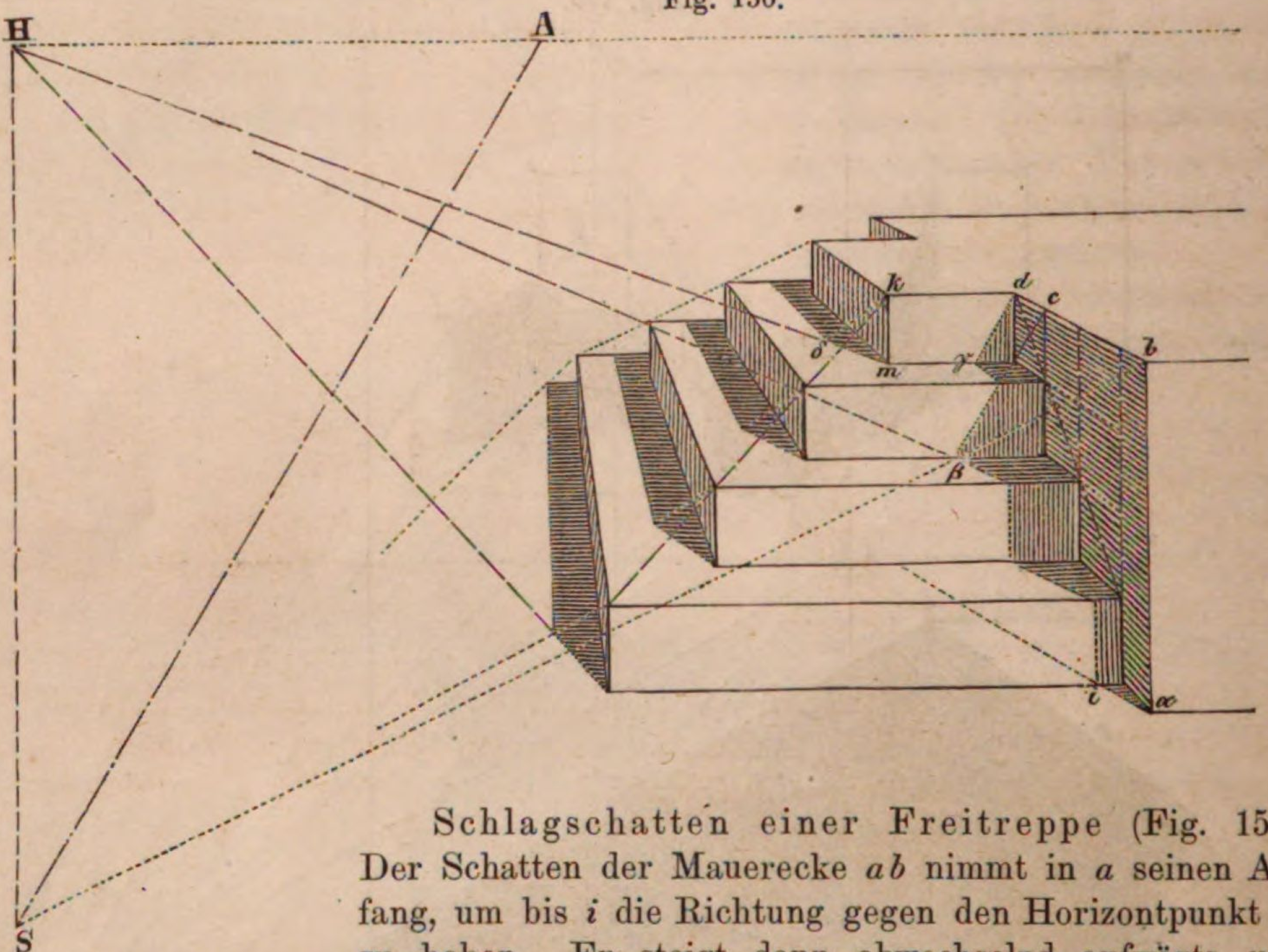
Die Kanten *cf, eh, e′x, pq* etc. stehen rechtwinklig gegen die Bildfläche sowol als gegen die Wand *mno*; ihre Schlagschatten auf letzterer, nämlich *fv, hy, xu, qz* müssen auf der Zeichnung wie in Wirklichkeit mit einander parallel laufen, und sämmtlich parallel mit *AS*.

Dies Letztere einzusehen, denke man sich die Figur aufgerichtet, und das Auge an seinem Orte gegenüber von *A*. Der Sehstrahl, welcher nach *A* geht, sei nun als materielle Linie wirklich vorhanden, dann muss *AS* der Schlagschatten sein, welchen diese Linie auf die Bildfläche wirft. Die Kanten *cf,...pq* sind aber mit dem genannten Sehstrahl parallel, und auf derselben Fläche laufen die Schlagschatten paralleler Linien unter sich selbst wieder parallel, daher müssen *fv, hy, xu, qz* etc. mit *AS* parallel sein. Dies ist's, was zu beweisen war.

Man bemerke noch, dass ohne das Vorhandensein des Pfeilers oder der Mauerverstärkung rechts der Schlagschatten des Balkenstückes $c'd'e'$ die schraffirte Contour haben müsste. Wegen dieses Pfeilers aber kann der Schlagschatten von $c'f'$ vorerst nur bis a parallel mit AS gehen, in a aber muss er parallel mit $c'f'$ gehen, d. h. die Richtung entgegengesetzt von A nehmen, um dann wieder bis s parallel mit AS zu gehen.

Ganz ähnliche Richtungsveränderungen erleidet der Schlagschatten von pq.

Fig. 150.



Schlagschatten einer Freitreppe (Fig. 150). Der Schatten der Mauerecke ab nimmt in a seinen Anfang, um bis i die Richtung gegen den Horizontpunkt H zu haben. Er steigt dann abwechselnd aufwärts und richtet sich darauf wieder nach H, um in β durch den Lichtstrahl bS beendet zu werden. Hier beginnt der Schlagschatten von bd. Nachdem man die dritte Stufenfläche aufwärts bis c verlängert hat, gehen $c\beta$ sowie $d\gamma$ parallel mit AS. $m\delta$ ist der Schlagschatten von mk; von δ aus ist der Schlagschatten der obersten Stufe nach A gerichtet etc.

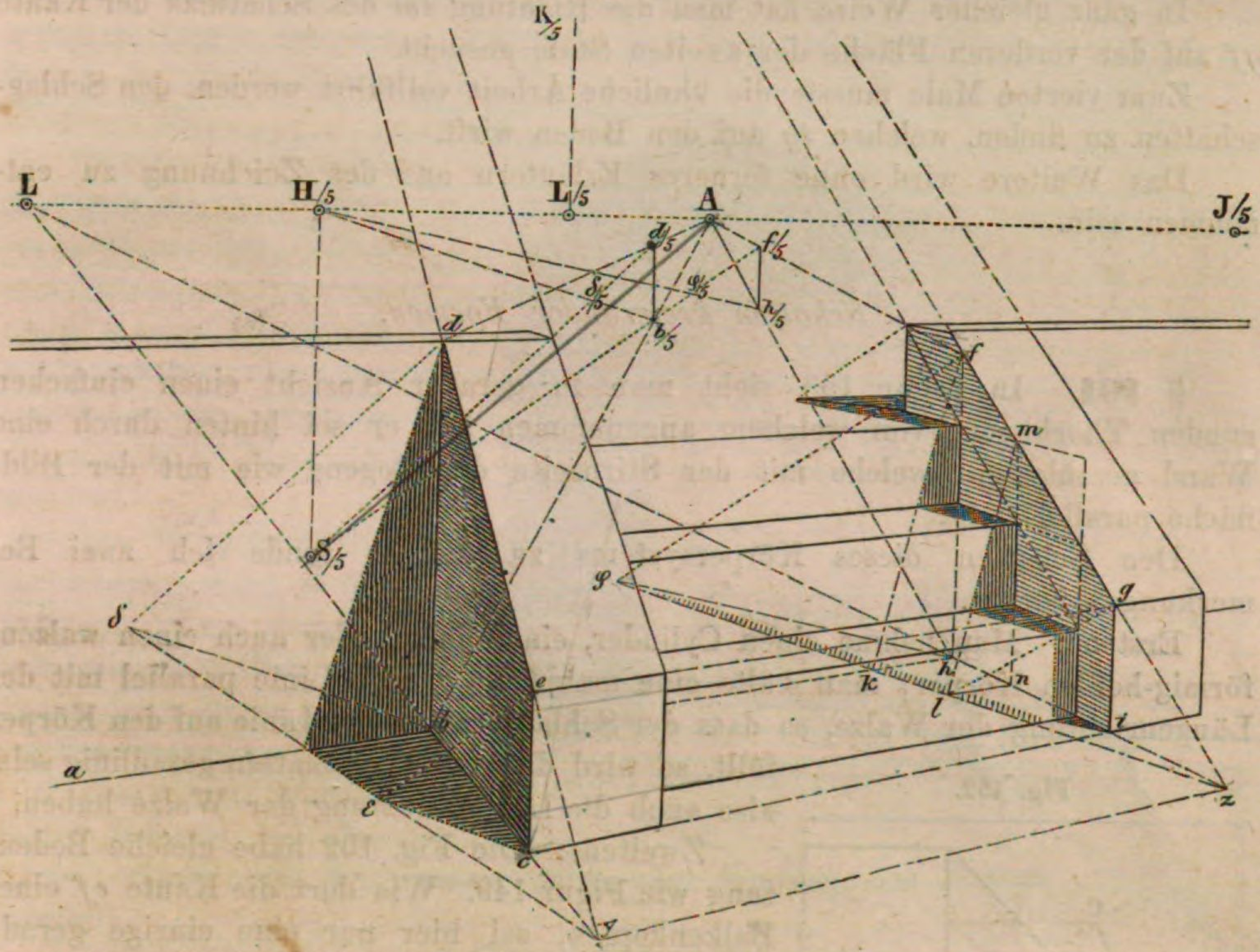
Schlagschatten bei schräger Ansicht und unzugängigem Sonnenpunkt.

§ 100. Die Treppe Fig. 151 ist in schräger Ansicht gezeichnet; ab und die damit parallelen Längenkanten der Stufen etc. laufen nach einem Verschwindungspunkt J, dessen Abstand vom Augenpunkt durch die Entfernung $A\ J/_5$ in ihrem fünften Theile dargestellt ist. Die Linie cb und was mit ihr parallel geht ist nach L als Verschwindungspunkt gerichtet. Die schrägen Kanten der Wangenmauern ed, gf, sowie die Steigungslinien der Stufen laufen nach einem Verschwindungspunkt K, welcher fünfmal so hoch über L liegt, als die Entfernung $L/_5\ K/_5$.

Durch $S/_5$ $H/_5$ ist der Ort des Sonnenpunktes S ausgedrückt; er liegt nämlich auf der Verlängerung der Linie A $S/_5$ fünfmal so weit von A als $S/_5$; hieraus folgt, dass der Horizontpunkt H fünfmal so weit als $H/_5$ von A entfernt ist.

Schlagschatten der schrägen Kante e d. In y, wo die verlängerten bc und de zusammentreffen, müsste der Schlagschatten beginnen, welchen de auf den Boden wirft, wenn diese Linie bis y reichte.

Fig. 151.



Diesen Schlagschatten $y\delta$ vollends zu bestimmen, muss noch der Schatten δ des Endpunktes d festgesetzt werden.

Die Richtung $b\delta$ geht nun nach dem Horizontpunkt H, weil dieser aber unzugängig, hat man die senkrechte Linie bd auf das Fünftel gegen A gerückt, wo sie sich durch $b/_5$ $d/_5$ angegeben findet. In dieser Verjüngung wäre nun $b/_5$ $\delta/_5$ der Schlagschatten letztgenannter Linie auf der Objectivebene. Es muss darum $b\delta$ parallel gehen mit $b/_5$ $\delta/_5$, und $d\delta$ parallel mit $d/_5$ $S/_5$.

Da, wo die Schattenrichtung $y\delta$ den Fuss der Mauer ab erreicht, bricht sie sich, um oben in d an ed anzuschliessen.

Was den Schlagschatten $c\varepsilon$ anlangt, so geht seine Richtung wieder nach H, und um sie zu erhalten, musste man $c\varepsilon$ wieder auf das Fünftel gegen A rücken und so verfahren, wie es in Bezug auf bd bei $b/_5$ $d/_5$ geschehen.

Schatten von g f. Man hat diese Linie zuerst bis auf den Boden verlängert, welchen sie in z erreichen würde. Ihr Schlagschatten auf diesem wäre $z\varphi$. Ihn zu finden, wurde die Höhenkante der dritten Stufe aufwärts bis f verlängert

und abwärts bis h auf dem inneren Fuss der Wangenmauer. Die also gefundene Höhe fh ward wiederum nach $h/_5\, f/_5$ auf das Fünftel gegen A gerückt, hier ihr Schlagschatten $h/_5\, \varphi/_5$ gesucht, endlich $z\varphi$ parallel gezogen mit $h/_5\, H/_5$, und der Strahl $f\varphi$ parallel mit $f/_5\, S/_5$.

Den Schlagschatten auf der vorderen Fläche der obersten Stufe zu erhalten, hat man hk perspectivisch parallel mit ab (d. i. nach dem Verschwindungspunkt J) gezogen, und dies hk als den Fuss der fraglichen vorderen Stufenfläche betrachtet, so ergab sich die Richtung kf des gesuchten Schattens.

In ganz gleicher Weise hat man die Richtung lm des Schattens der Kante gf auf der vorderen Fläche der zweiten Stufe gesucht.

Zum vierten Male musste die ähnliche Arbeit vollführt werden, den Schlagschatten zu finden, welchen ig auf den Boden wirft.

Das Weitere wird ohne ferneres Erläutern aus der Zeichnung zu entnehmen sein.

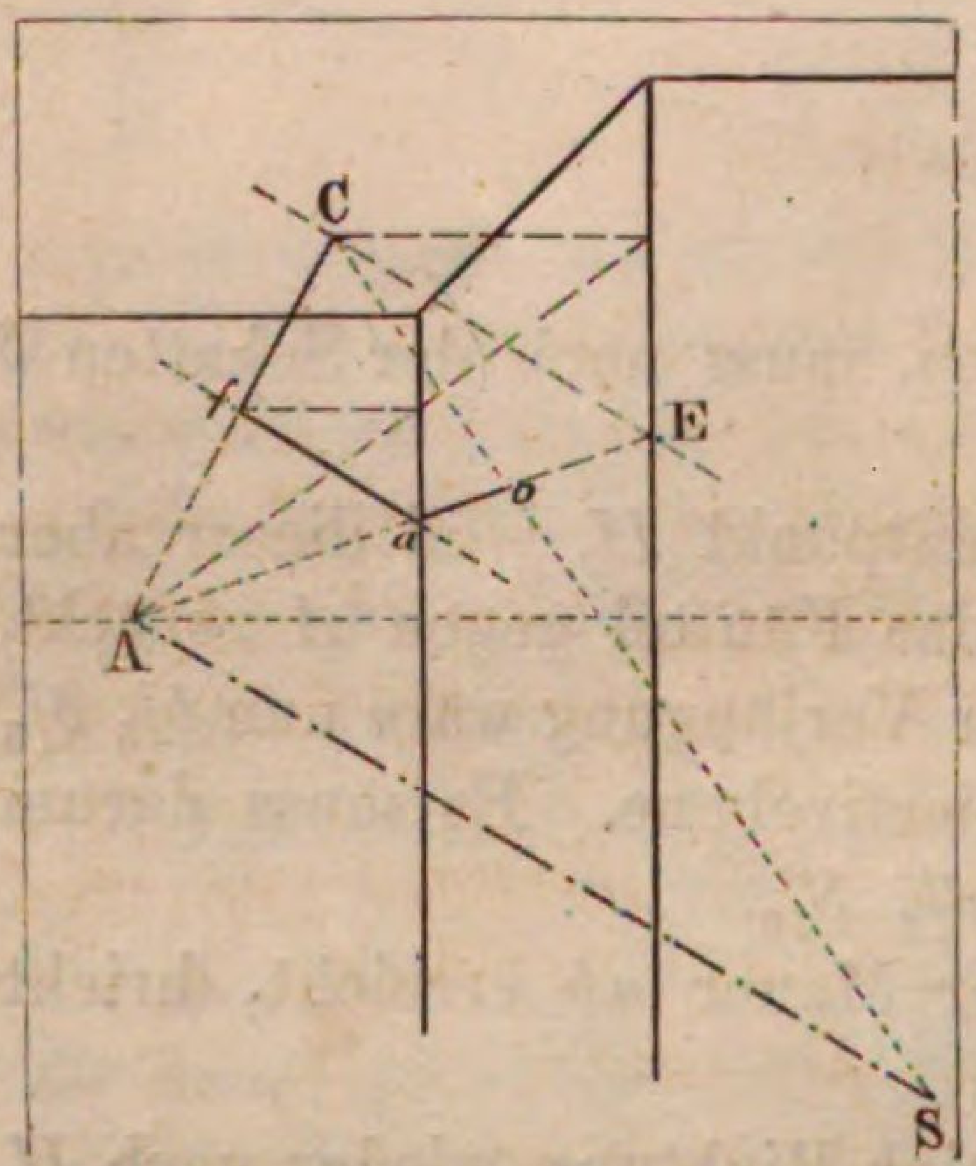
Schatten kreisrunder Formen.

§ 101. In Figur 153 sieht man in gerader Ansicht einen einfachen runden Thorbogen, von welchem angenommen ist, er sei hinten durch eine Wand geschlossen, welche mit der Stirnseite des Bogens wie mit der Bildfläche parallel steht.

Den Schatten dieses Körpersystems zu finden, sende ich zwei Bemerkungen voraus.

Erstens: Man nehme einen Cylinder, eine Walze, oder auch einen walzenförmig-hohlen Körper, man halte eine materielle gerade Linie parallel mit der Längenrichtung der Walze, so dass der Schlagschatten der Linie auf den Körper fällt, so wird dieser Schlagschatten geradlinig sein, also auch die Längenrichtung der Walze haben.

Fig. 152.



Zweitens: Die Fig. 152 habe gleiche Bedeutung wie Figur 149. Wie dort die Kante cf eines Balkenkopfes, sei hier nur eine einzige gerade Linie Cf gegeben, welche jedoch genau so lang ist als der Vorsprung des Pfeilers rechter Hand. Ihr Schlagschatten auf der hinteren Wand wird die Richtung fa haben, parallel mit AS. Auf der Seitenfläche des Pfeilers nimmt der Schlagschatten die Richtung aE an, welche mit fC parallel sein, also A zum Verschwindungspunkt haben muss. Der Lichtstrahl, welcher durch C geht, begrenzt in o den genannten Schlagschatten. Weil aber die Länge von fC genau der Ausladung des Pfeilers gleich ist, so hätte man, den Schlagschatten o des Endpunktes C zu finden, auch CE parallel mit AS und alsdann EaA ziehen können.

Dies vorausgeschickt, wird man den Schlagschatten auf der inneren Fläche des Thorbogens oder Gewölbes in der nächsten Figur 153 in folgender Weise construiren:

Parallel mit *AS* ziehe ich eine gerade Linie, welche den äusseren Bogen in zwei Punkten C und *E* durchschneidet.

Durch *C* und *E* ziehe ich zwei Linien *CA*, *EA* nach dem Augenpunkt.

Ein Lichtstrahl aus *C* trifft die Linie *EA* in *o*, und hier ist der Schlagschatten, welchen *C* auf die innere Wölbungsfläche wirft.

Ein geringes Nachdenken und der Vergleich mit Figur 152 werden die Statthaftigkeit dieser Construction ausser Zweifel stellen.

Durch Wiederholung des angegebenen Verfahrens bestimmt man sich eine beliebige Zahl von Punkten, wie *o*, welche auf der Contour des Schlagschattens liegen, den der Bogen auf seine innere Fläche wirft.

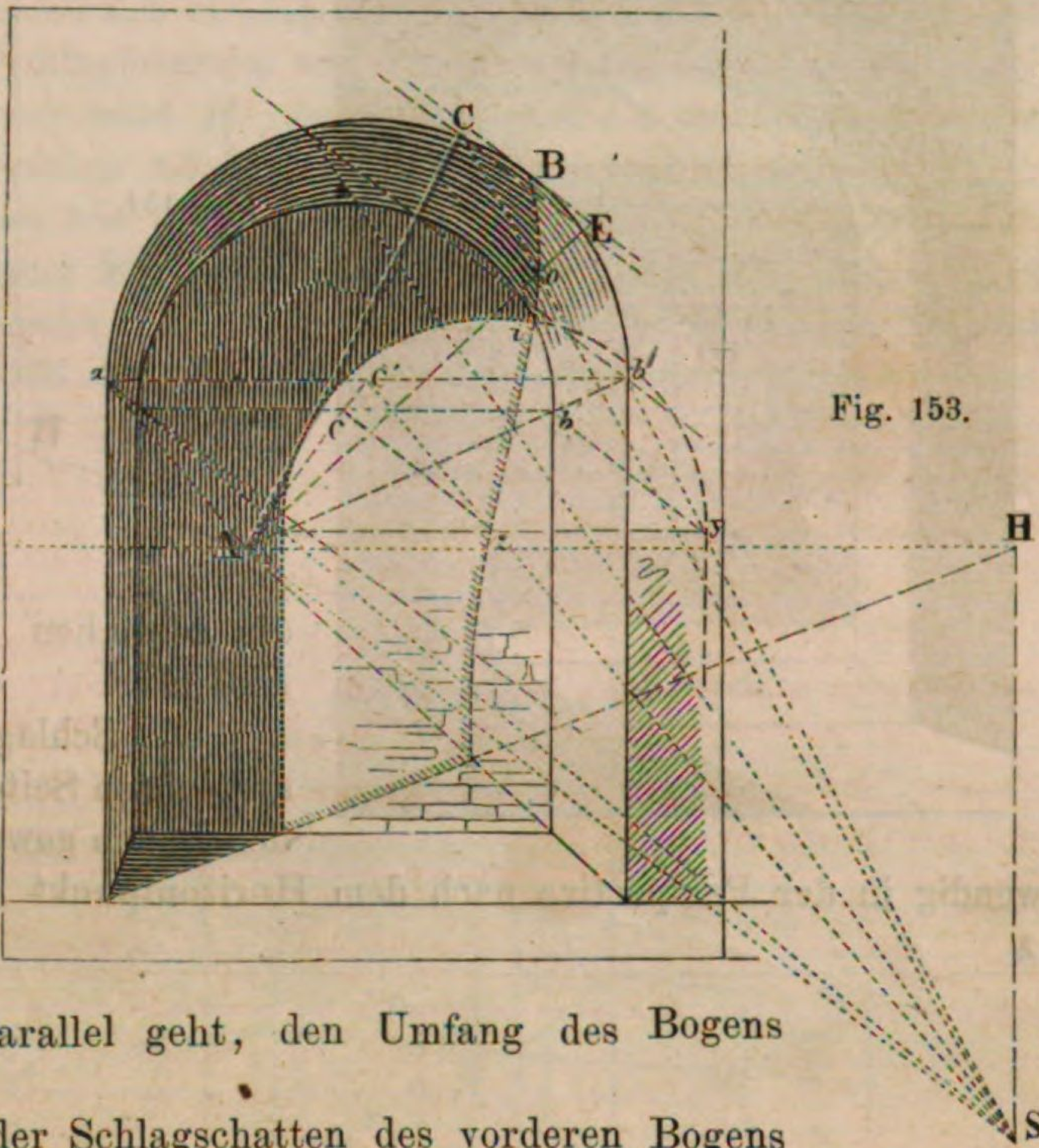


Fig. 153.

Handelte es sich nicht um einen Bogen, sondern um einen gewölbten Gang, und wäre dieser tief genug, dann würde der ganze Schlagschatten eine Contour haben, wie sie durch die schraffirte Linie angegeben.

Von Wichtigkeit ist der Anfangspunkt *B* des Schlagschattens, denn in sehr vielen Fällen der Praxis wird dieser schon zur Zeichnung des Schattens hinreichen, *B* aber findet sich da, wo eine Linie, welche mit *AS* parallel geht, den Umfang des Bogens berührt.

Endlich bleibt noch der Schlagschatten des vorderen Bogens auf der Rückwand zu zeichnen. Der Umriss dieses Schlagschattens ist wieder ein Bogenstück, wovon *z* das Centrum, und *y* ein Punkt des Umfanges, also *zy* der Radius. *z* der Schlagschatten des Centrums *c* auf der Rückwand, *y* Schlagschatten des Punktes *b*. *c'z* und *b'y* sind parallel mit *AS*, sowie *c'z*, *b'y* nach *S* laufen. (Vergleiche abermals Figur 149.)

Die nächste Fig. 154 unterscheidet sich von den vorhergehenden nur durch die Art der Beleuchtung, welche hier von rechts rückwärts stattfindet, so dass der Verticalpunkt *V* jetzt wieder über dem Augenpunkt liegt.

Der Anfangspunkt *B* des Schlagschattens vom vorderen Bogen ist wiederum da, wo eine Parallele mit *AS* den inneren Bogenrand berührt.

In gleicher Weise bestimmt sich der Anfangspunkt *β* bei dem im Hintergrunde befindlichen Spitzbogen. Weitere Punkte, wie *o* in Figur 153 können auf beiden Bögen in derselben Weise gefunden werden, wie es in Bezug auf die genannte Figur erläutert worden ist.

Auf untenstehender Fig. 155 sieht man linker Hand einen Cylinder liegen, welcher nach der Tiefe gerichtet ist. Denkt man sich hier eine Linie von *A* nach *S* gehend, und zieht parallel mit dieser eine Linie, welche den Umfang der Grundfläche des Cylinders in *β* streift, so beginnt hier in *β* der eigene oder Körperschatten, welcher nach der Tiefe gerichtet ist, also *A* als Verschwindungspunkt hat.

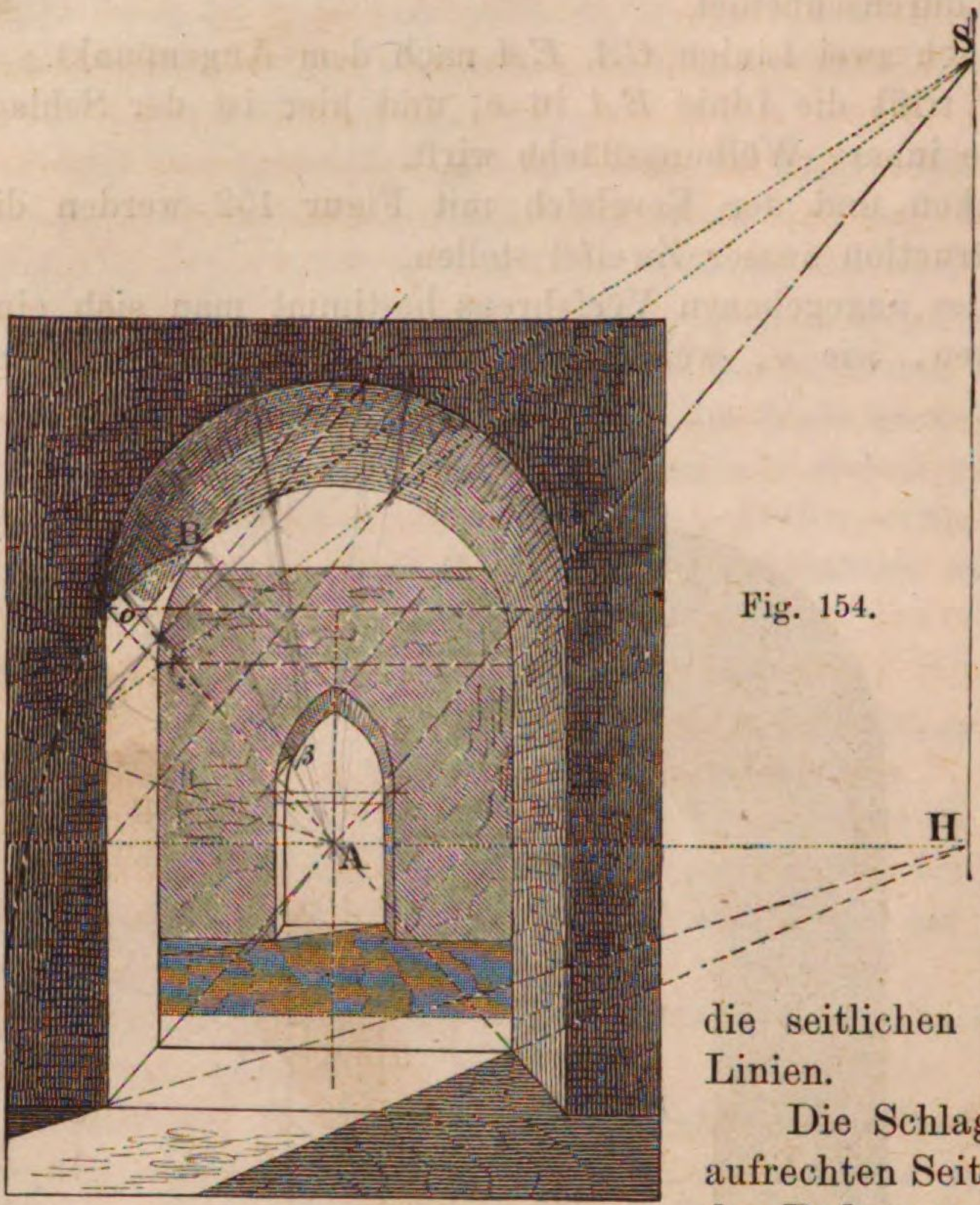


Fig. 154.

Den vorderen Körper in Fig. 155 mag man als den Kopf eines Ziehbrunnens betrachten, oder als aufeinandergelegte Walzenstücke. Die Kreise liegen hier wagrecht, und die seitlichen Contouren sind aufrechte Linien.

Die Schlagschatten, welche von den aufrechten Seitenwänden des Körpers auf den Boden geworfen werden, müssen nothwendig in der Perspective nach dem Horizontpunkt *H* gerichtet sein.

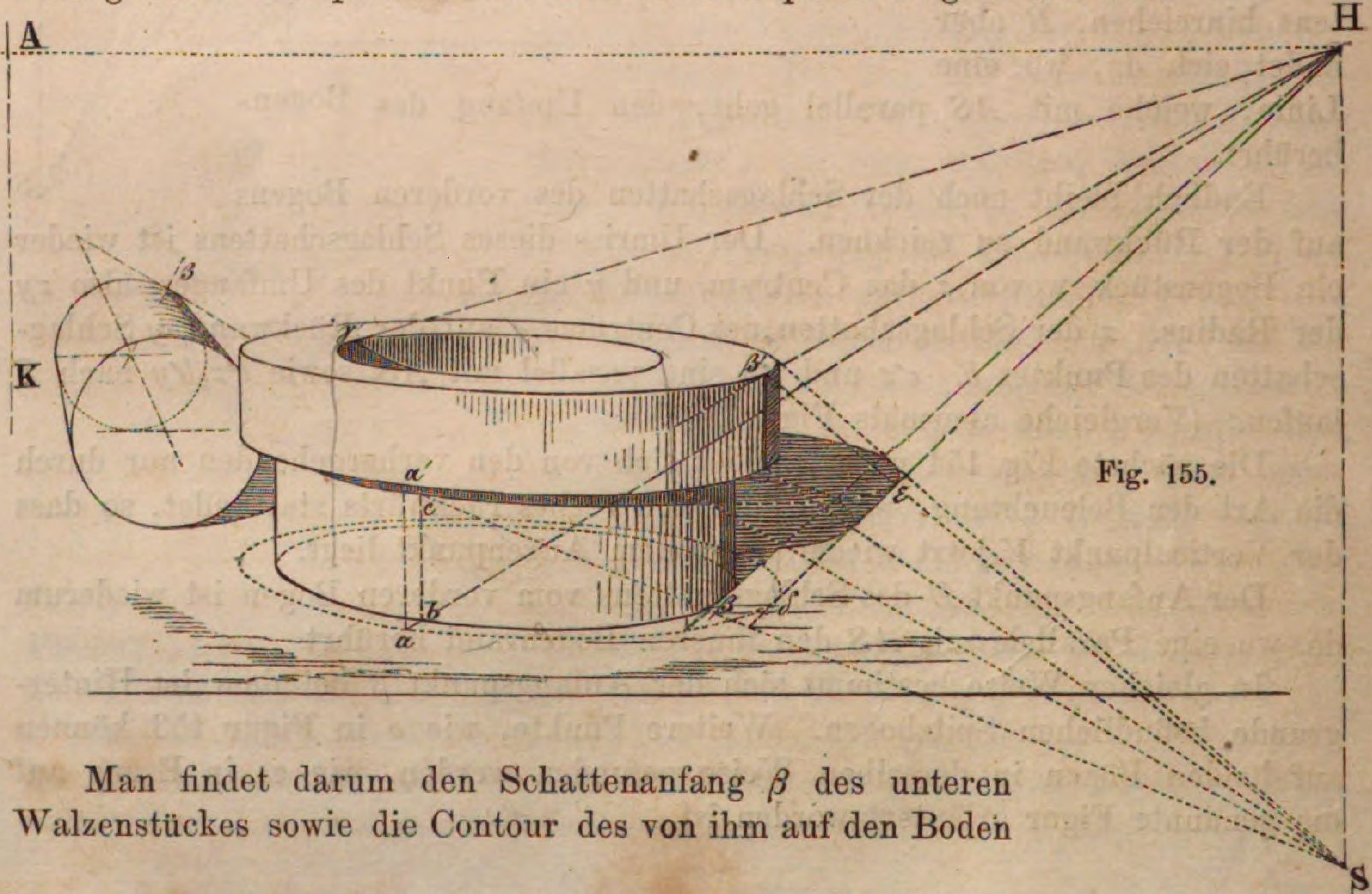


Fig. 155.

Man findet darum den Schattenanfang *β* des unteren Walzenstückes sowie die Contour des von ihm auf den Boden

geworfenen Schlagschattens, indem von H aus eine Linie berührend an die Basis des Cylinders gezogen wird.

Eine an die obere oder Endfläche von H aus gezogene Linie berührt dieselbe in β', welches wiederum den Anfang des oberen Körperschattens anzeigt.

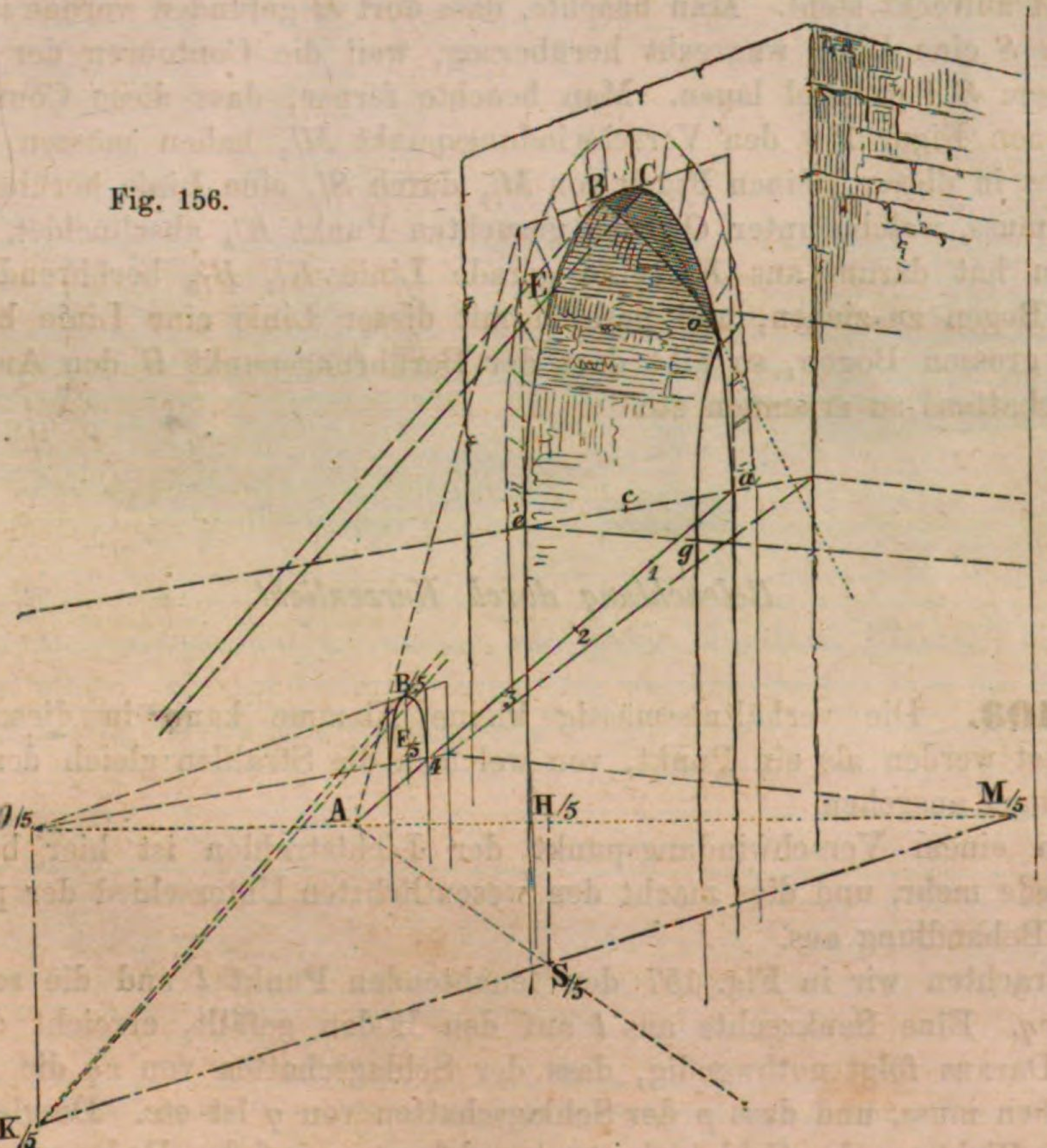
Eine Streiflinie von H aus an den Rand der inneren Höhlung berührt dieselbe in γ, dem Anfangspunkte des Schlagschattens, welchen jener Rand auf die innere Wandung wirft.

Man hat bei $a\delta$ den perspectivischen Grundriss des oberen überstehenden Randes gezeichnet. Wird von H aus an diesem Grundriss eine Linie $H\varepsilon\delta$ gezogen, so berührt diese auch den Schlagschatten auf dem Boden, und es findet sich unter anderem ε als Schlagschatten von β'.

ab ward in der Richtung nach H gezogen, in a und b wurden senkrechte Linien errichtet, aus a', welches über a liegt, geht ein Lichtstrahl nach S, er gibt in c den Schlagschatten von a' an u. s. w.

Man kehre die Zeichnung Figur 155 dergestalt um, dass AK wagrecht zu liegen kommt, und H senkrecht unter A, und denke sich das H für den Moment mit V bezeichnet, so hat man den Schatten eines Bogens oder eines Cylinders

Fig. 156.



dessen Stirnfläche nach der Tiefe gerichtet ist, und man ersieht, wie bei der Zeichnung in solchem Falle verfahren werden kann.

§ 102. Ein schräg stehender Bogen in der auf S. 185 stehenden Fig. 156 (vergl. Figur 135) beleuchtet bei unzugängigem Sonnenpunkt. — Für den wagrechten Durchmesser *ae* des Bogens bezeichnet O den Verschwindungspunkt und $O/_5$ den auf das Fünftel hereingerückten Hilfsverschwindungspunkt; für *eg*, welches mit *ae* einen rechten Winkel bildet, bezeichnet M den wahren und $M/_5$ den Hilfsverschwindungspunkt. (M ist also fünfmal weiter als $M/_5$ von A entfernt.) Der Sonnenpunkt S liegt auf dem verlängerten $A\ S/_5$ in fünffacher Entfernung.

Die Richtungslinie der Stirnfläche des schrägstehenden Bogens ist eine durch O gehende, also unzugängige aufrechte Linie. Auf dieser unzugängigen Linie liegt der Punkt K, von welchem aus eine Berührungslinie an den Bogen zu ziehen ist, um den Anfangspunkt B des Schlagschattens zu finden.

Diese unzugängigen Linien und Punkte zu ersetzen, hat man den Bogen auf das Fünftel nach A gerückt und ihn dort fünfmal kleiner gezeichnet. Die senkrechte Linie aus $O/_5$ ist nun als wahre Richtungslinie des verkleinerten Bogens zu betrachten und $S/_5$ als wahrer Sonnenpunkt.

Betrachte man jetzt noch einmal die Figur 155, indem man sie so dreht, dass HA aufrecht steht. Man beachte, dass dort H gefunden worden ist, indem man aus S eine Linie wagrecht herüberzog, weil die Contouren der Cylinder mit diesem SA parallel lagen. Man beachte ferner, dass diese Contouren in der kleinen Figur 156 den Verschwindungspunkt $M/_5$ haben müssen, so wird klar, dass in dieser kleinen Figur von $M/_5$ durch $S/_5$ eine Linie herübergezogen werden muss, welche unter $O/_5$ den gesuchten Punkt $K/_5$ abschneidet.

Man hat darum aus $K/_5$ eine gerade Linie $K/_5\ B/_5$ berührend an den kleinen Bogen zu ziehen, und parallel mit dieser Linie eine Linie berührend an den grossen Bogen, so gibt dort der Berührungspunkt B den Anfang des Schlagschattens zu erkennen etc.

Beleuchtung durch Kerzenlicht.

§ 103. Die verhältnissmässig kleine Flamme kann in diesem Falle betrachtet werden als ein Punkt, von welchem die Strahlen gleich den Radien einer Kugel ausgehen.

Von einem Verschwindungspunkt der Lichtstrahlen ist hier begreiflich keine Rede mehr, und dies macht den wesentlichsten Unterschied der perspectivischen Behandlung aus.

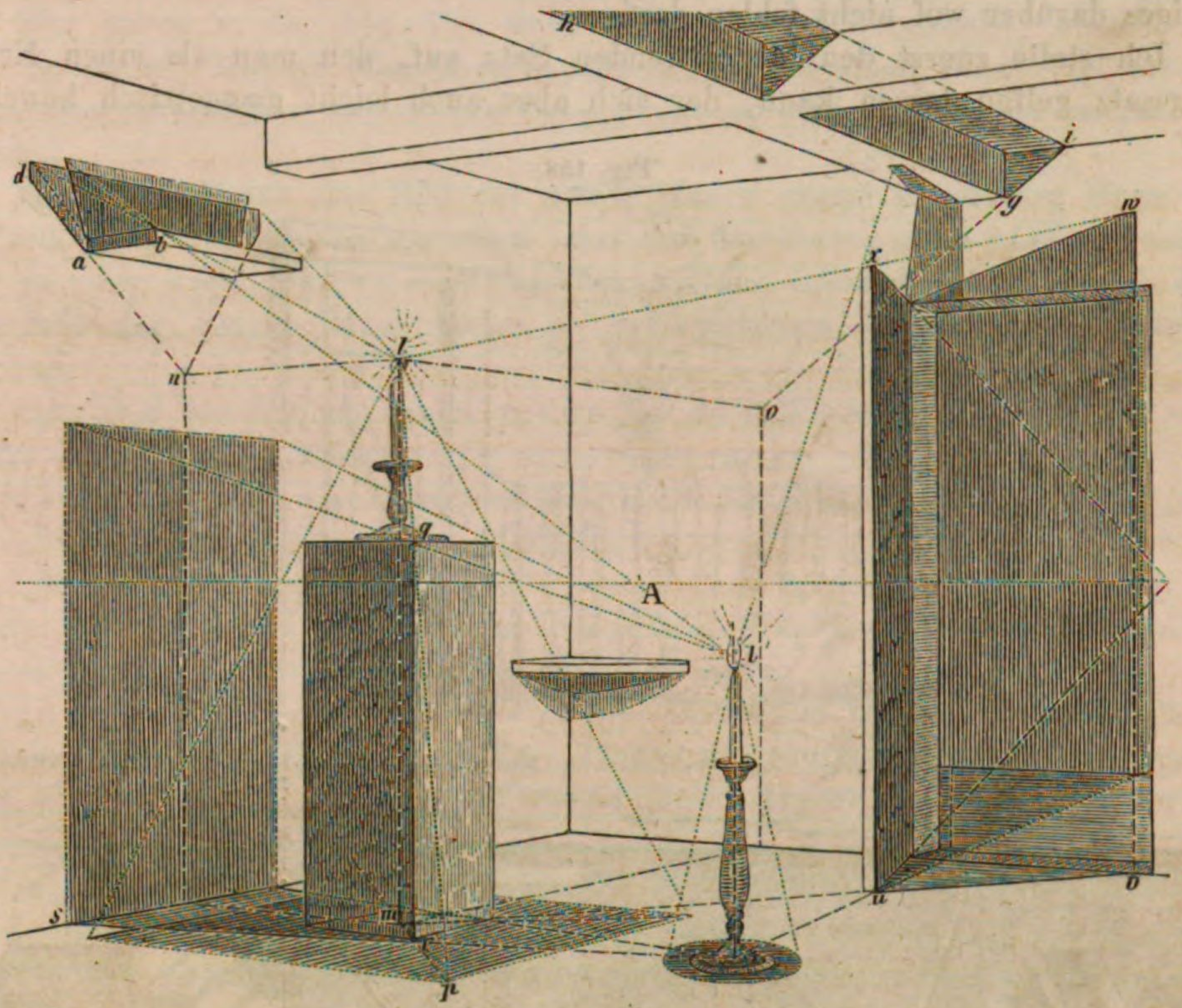
Betrachten wir in Fig. 157 den leuchtenden Punkt *l* und die senkrechte Kante *rq*. Eine Senkrechte aus *l* auf den Boden gefällt, erreicht denselben in *m*. Daraus folgt nothwendig, dass der Schlagschatten von *rq* die Richtung *mrp* haben muss, und dass *p* der Schlagschatten von *q* ist etc. Desgleichen ist *muv* die Richtung des Schlagschattens, welchen *ux* auf den Boden wirft u. s. w. Eine Senkrechte aus *l* auf die hintere Wand des Gemaches trifft diese in *o*, woraus folgt, dass aus denselben Gründen wie vorhin der Schlagschatten der

Balkenkante *gh* zuerst die Richtung *ogi* hat, und dann an der Decke parallel mit *gh* hinläuft.

Eine Senkrechte aus *l* auf die Seitenwand trifft in *n* auf dieselbe, daher gibt *nad* die Richtung des Schlagschattens von *ab* an u. s. w.

Bei *l'* steht noch eine zweite Kerzenflamme.

Fig. 157.



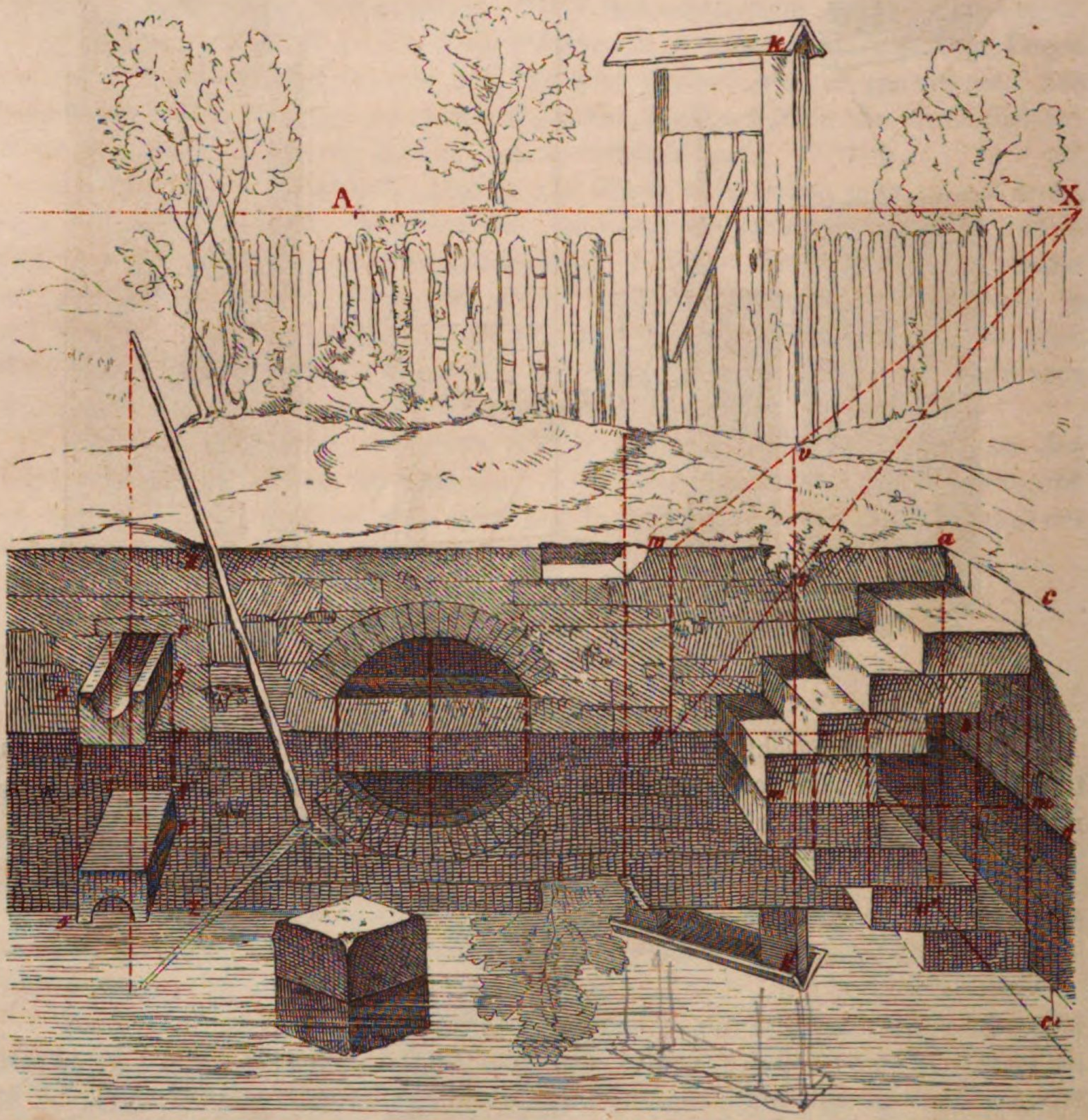
Weil die Schlagschatten, welche von jeder einzelnen Flamme herrühren, theilweise wieder von der anderen beleuchtet werden, theilen sich die Schattenmassen in volle und in Halbschatten.

Von den Abspiegelungen.

§ 104. Spiegelbilder, besonders im Wasser, sind so häufig Gegenstände zeichnerischer Darstellung, dass in einer praktischen Anleitung zur Perspective Einiges darüber wol nicht fehlen darf.

Ich stelle zuerst den hier leitenden Satz auf, den man als einen Erfahrungssatz gelten lassen kann, der sich aber auch leicht geometrisch beweisen

Fig. 158.



lässt, den Satz nämlich, „dass, wenn ein einzelner Punkt sich uns im Wasserspiegel zeigt, sein Bild so tief unter der Oberfläche des Wassers erscheint, als der Punkt in Wirklichkeit über dieser Oberfläche sich befindet“.

Folgerungen dieses Satzes sind nun unter anderem folgende:

Wenn eine Stange senkrecht über dem Wasserspiegel steht, so erscheint ihr Bild so hoch als sie selber und bildet mit ihr eine Verlängerung.

Parallele Linien zeigen sich im Spiegel wieder als parallele Linien. Die Bilder wagrechter Linien gehen mit ihnen selbst parallel.

Nachdem dies vorausgeschickt, werden die nachfolgenden Beispiele leicht verständlich sein.

Wir haben in der Fig. 158 einen Wasserspiegel dargestellt, welcher auf zwei Seiten mit Mauern eingefasst ist; die Mauer der einen Seite läuft mit der Bildfläche parallel, an der andern Seite bildet sie eine Wiederkehr im rechten Winkel.

Es erscheint nun das Bild der ersten Mauer genau in gleicher Höhe mit ihr selbst, und die Bilder von allem, was auf der Mauer gezeichnet ist, zeigen sich in einer Tiefe, welche ihrer wirklichen Höhe vollkommen gleicht, so dass das Bild der ganzen Mauerfläche als vollkommenes Abbild von ihr selbst erscheint.

Das Bild des Steines, welcher vorn aus dem Wasser ragt, erscheint auch genau so hoch als er selbst.

Fassen wir nun die Mauer rechter Hand ins Auge. Hier wird man vorerst das Bild der Ecke a bei a' erhalten, indem man die Höhe ba nach ba' abträgt. Da nun der obere Rand ac nach dem Augenpunkt A gerichtet erscheint, so muss auch sein Bild $c'a'$ den gleichen Verschwindungspunkt A haben, und es muss auch die Tiefe dc' der Höhe dc gleich werden.

In der rechten Ecke führt eine Treppe hinab zum Wasser. Das Bild dieser Treppe zu erhalten, darf man nur die Höhen der Stufenecken über der Grundlinie mm von dieser Linie aus senkrecht hinunter tragen, und man hat hier die Abspiegelung dieser Ecken sowie der senkrechten Kanten. Jene Kanten der Stufen, welche mit der Linie ac parallel laufen, sowie ihre Spiegelbilder erscheinen sämmtlich nach dem Augenpunkt gerichtet.

Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Rinnstein, welcher auf der linken Seite aus der Mauer vorspringt: die Tiefen pq', pr' sind den Höhen pq, pr gleich genommen; die Kanten des Steines, welche nach dem Augenpunkt A gerichtet sind, haben in ihrem Spiegelbild dieselbe Richtung, und endlich liegen die Bilder der vorderen Ecken wie s' u. s. w. senkrecht unter s u. s. w.

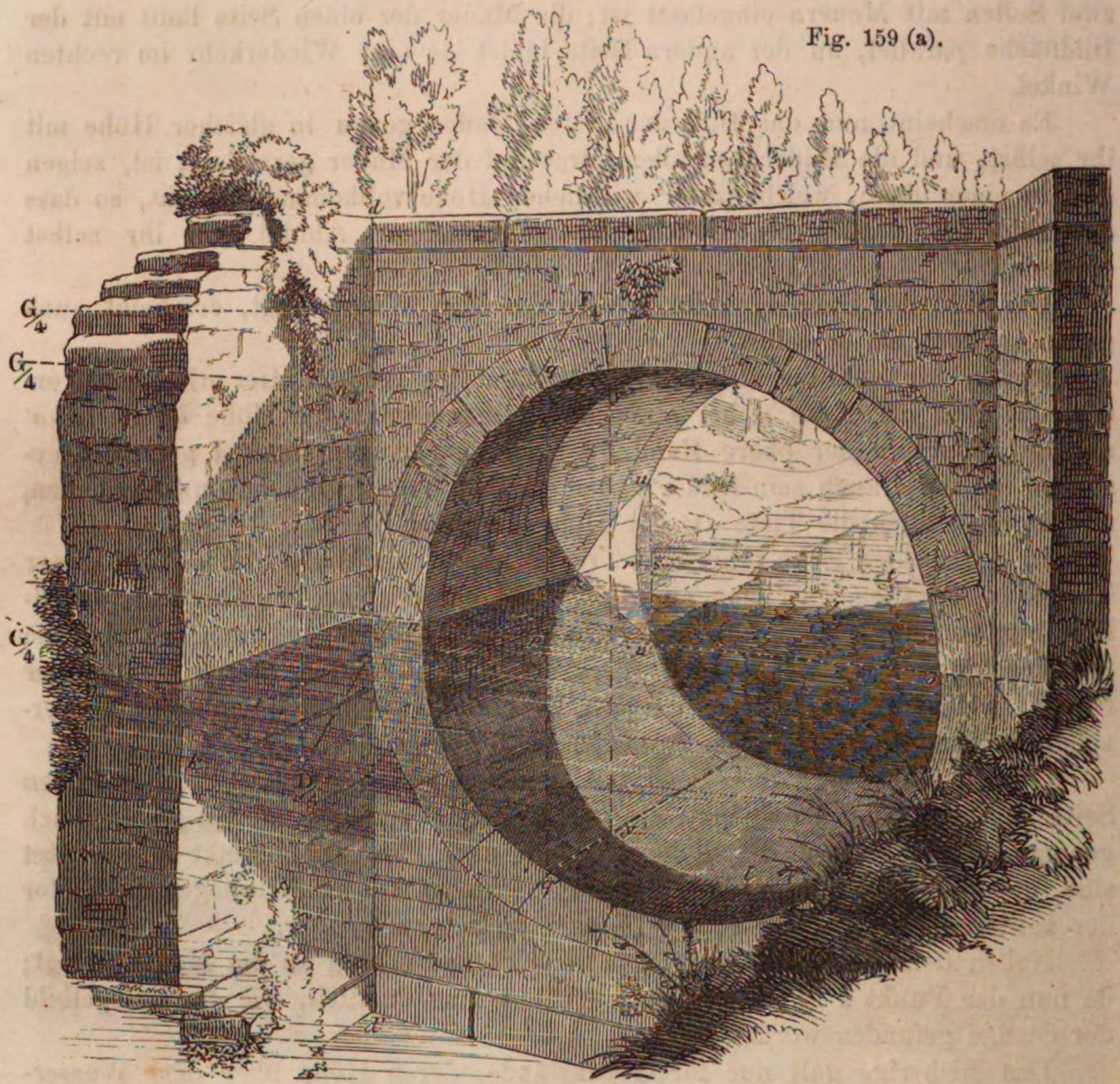
Neben dem Rinnstein sieht man eine Stange schräg an die Mauer gelegt; da nun der Punkt z in z' erscheint, erkennt man deutlich, wie das Spiegelbild der Stange gefunden worden ist.

Das Bisherige galt nur für Gegenstände, deren Höhe über dem Wasserspiegel sich gleich erkennen liess; wo aber dies nicht der Fall, kann das Spiegelbild eines Gegenstandes nur dann mit Sicherheit bestimmt werden, wenn jene Höhe zuvor sich ermitteln lässt, wie überhaupt nichts mit Sicherheit gezeichnet werden kann, von dessen Lage man keine genaue Vorstellung hat.

Eine der Thürsäulen, welche man im Mittelgrunde sieht, kann als Beispiel dienen. Es wird vorausgesetzt, dass vom oberen Rande der Mauer an der Boden eben fortginge. In dieser Voraussetzung nun, und nachdem man die Linie kv vorerst nach abwärts unbestimmt verlängert hat, ziehe man von irgendeinem

Punkt X des Horizontes durch den Fuss v der Thürsäule eine gerade Linie bis nach w an den Mauerrand. Hier fälle man eine senkrechte Linie wy bis zum Wasserspiegel und verbinde y wieder mit X. Hierdurch hat man in wX und yX die Bilder von zwei Parallellinien, deren erste auf dem Boden liegt und die zweite in dem verlängerten Wasserspiegel. wy und vt sind zwei in Wirklichkeit gleich hohe Linien, und tk stellt die Höhe der Thürsäule über dem Wasserspiegel dar. Diese Höhe tk hat man nun von t abwärts nach k' zu tragen, um

Fig. 159 (a).



hier das Bild des Endpunktes k zu erhalten. Auf gleiche Weise hat man das Bild der zweiten Thürsäule zu bestimmen u. s. w. In gleicher Weise wäre zu verfahren, wenn oben noch Figuren ständen oder andere Gegenstände, deren Spiegelbilder bestimmt werden sollten.

Wir geben in obenstehender Fig. 159 a die Zeichnung einer Brücke in schräger Ansicht mit ihrem Abbild im Wasserspiegel. War hier die Richtung no angenommen, so musste man, da der vierte Theil der Augendistanz nur auf-

zutragen gewesen, etwa den Punkt n gegen A hinrücken, indem nA in vier gleiche Theile getheilt ward, und aus dem Theilungspunkte $n/_4$ eine Parallele $n/_4\,G/_4$ mit no ziehen. Den Punkt $G/_4$ (links ausserhalb) des Horizontes verband man mit $D/_4$, errichtete in $D/_4$, im rechten Winkel mit dieser Verbindungslinie, die Linie $D/_4\,F/_4$, zog $n/_4\,F/_4$ und hiermit parallel den Wassersaum nr u. s. w., wie dies alles schon mehrfach erklärt worden ist.

War die Zeichnung der Brücke vollendet, so musste man, um das Spiegelbild zu erhalten, die Arbeit zunächst von den zwei Linien no und rt aus beginnen, indem man die Höhe cd nach cd' trug, die Höhe pq nach pq', die Höhe su nach su' u. s. w.

Eine Eigenthümlichkeit des Spiegelbildes entstand dadurch, dass der Wasserspiegel gerade durch den Mittelpunkt des Brückenbogens ging. Dadurch machte sich der Bogen und sein Spiegelbild genau zur Perspective eines geschlossenen Kreises.

Vom hinteren Brückenrande fällt ein Schlagschatten erstens auf den Wasserspiegel, wo er durch die Linie xz begrenzt wird, zweitens aber auf die innere Wand des Brückenbogens selbst, wo er die Contour zu annimmt, welche sich in zu' abspiegelt.

Die Sonnenstrahlen, welche jenseits des Umrisses xz auf den Wasserspiegel treffen, werden von diesem kräftig zurückgeworfen und erhellen theilweise die innere Wand des Brückenbogens mit einem flimmernden Lichte. Dieser durch solches Reflexlicht erhellte Theil hat als Umriss die elliptische Linie zy, und der elliptische Bogen zy' ist die Abspiegelung desselben. Diese zu erhalten, nimmt man einen beliebigen Punkt q des vorderen Bogens an, bestimmt sein Spiegelbild q', zieht durch q und q' zwei gerade Linien nach dem Verschwindungspunkt F; die obere von ihnen durchkreuzt die eine Reflexcontour in y; von hier fällt man eine senkrechte Linie herab, welche in y' das Spiegelbild von y abschneiden wird. Auf dieselbe Weise wie y' könnten noch weitere Punkte der Linie zy' erhalten werden.

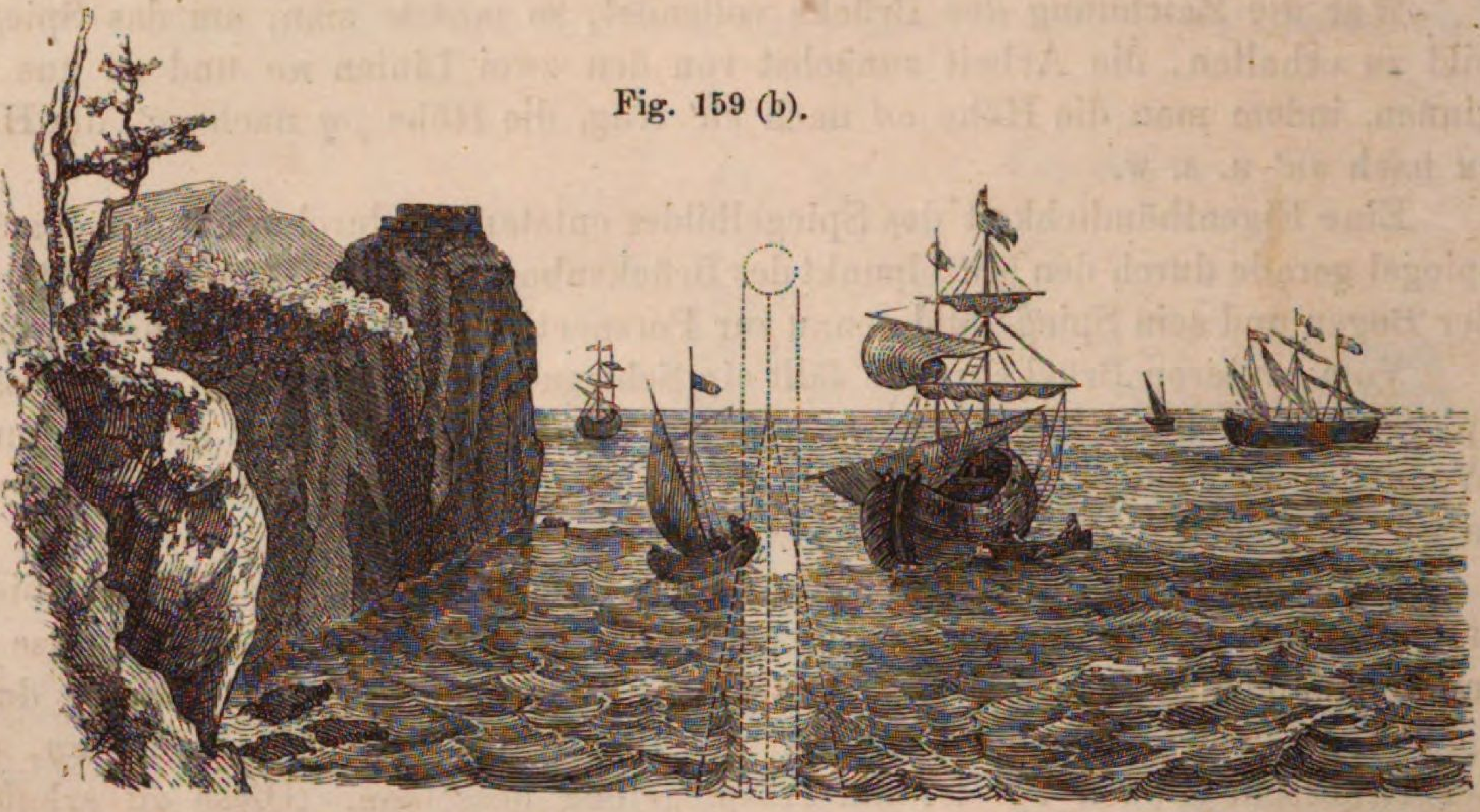
In Folge des Umstandes, dass der Wasserspiegel durch den Mittelpunkt des Brückenbogens geht, entsteht die wirklich interessante Erscheinung, dass die Contour zy' die Fortsetzung von zu ist, und zy die Fortsetzung von zu', so dass uzy' und $u'zy$ zwei stetige elliptische Bögen sind, welche sich mit der Schattengrenze xz genau in dem Punkt z kreuzen.

§ 105. Das Spiegelbild der Sonne erscheint genau so tief unter dem Horizont, als sie selbst darüber steht. Diese Bemerkung genügt, um auf Bildern, welche uns das Tagesgestirn oder auch die Scheibe des Mondes nebst ihrem Widerschein im Wasser zeigen, die gegenseitige Stellung von beiden festzusetzen.

Bei leicht gekräuseltem Wasserspiegel erblickt man oft von dem Sonnenbild aus auf demselben einen Lichtstreif, welcher stets nach dem Auge des Beschauers gerichtet scheint. Diese Erscheinung kommt daher, dass jede kleine Welle für sich wieder auf ihrem Gipfel das Bild der Sonne reflectirt. Der Lichtstreif muss auf der Zeichnung stets im rechten Winkel gegen den Horizont gerichtet sein, weil nur eine Linie, welche diese Lage hat, ob sie durch den Augenpunkt geht oder nicht, auf den Beschauer den Eindruck machen kann, als sei sie nach seinem Auge gerichtet.

Auf einem Bilde von Claude Lorrain, die Landung des Aeneas in Italien vorstellend, wovon das Motiv zu nachstehender Fig. 159 (b) ungefähr entnommen ist, sieht man den fraglichen Lichteffect. Der Maler hat aber den Sonnenstreif nicht genau im rechten Winkel, sondern etwas schräg gegen den Horizont gestellt, wol nur wegen der günstigeren Beleuchtung einer im Vordergrund stehenden

Fig. 159 (b).



Gruppe. Trotz der Autorität des Namens jedoch muss man sagen, es ist und bleibt ein Verstoss gegen die Naturwahrheit, welcher durch kleine Nebenvortheile nie gerechtfertigt werden kann.

Ich erinnere mich, in einer Abhandlung über Perspective von Laurent die Vorschrift gelesen zu haben, dass man von dem Horizontpunkt der Sonne aus zwei auseinanderlaufende Linien berührend an das Sonnenbild ziehen solle, und dass der Raum zwischen diesen Linien die Breite des Lichtstreifens angebe. Dies ist ein Irrthum, denn der Streifen kann niemals breiter erscheinen als das Bild der Sonne selbst, weil die schrägen Linien niemals ihre Richtung nach dem Auge zu haben scheinen, was hier unerlässlich ist.

Anmerkung. Auf den Umstand, dass die wagrechte Linie, deren Bild rechtwinklig gegen den Horizont gestellt ist, stets nach dem Auge des Beschauers gerichtet scheint, mag dieser seinen Standpunkt vor dem Bilde nehmen wo er will, lässt sich die hier und da bei Porträts vorkommende Sonderbarkeit zurückführen, dass sie jeden Beschauer anzublicken scheinen.

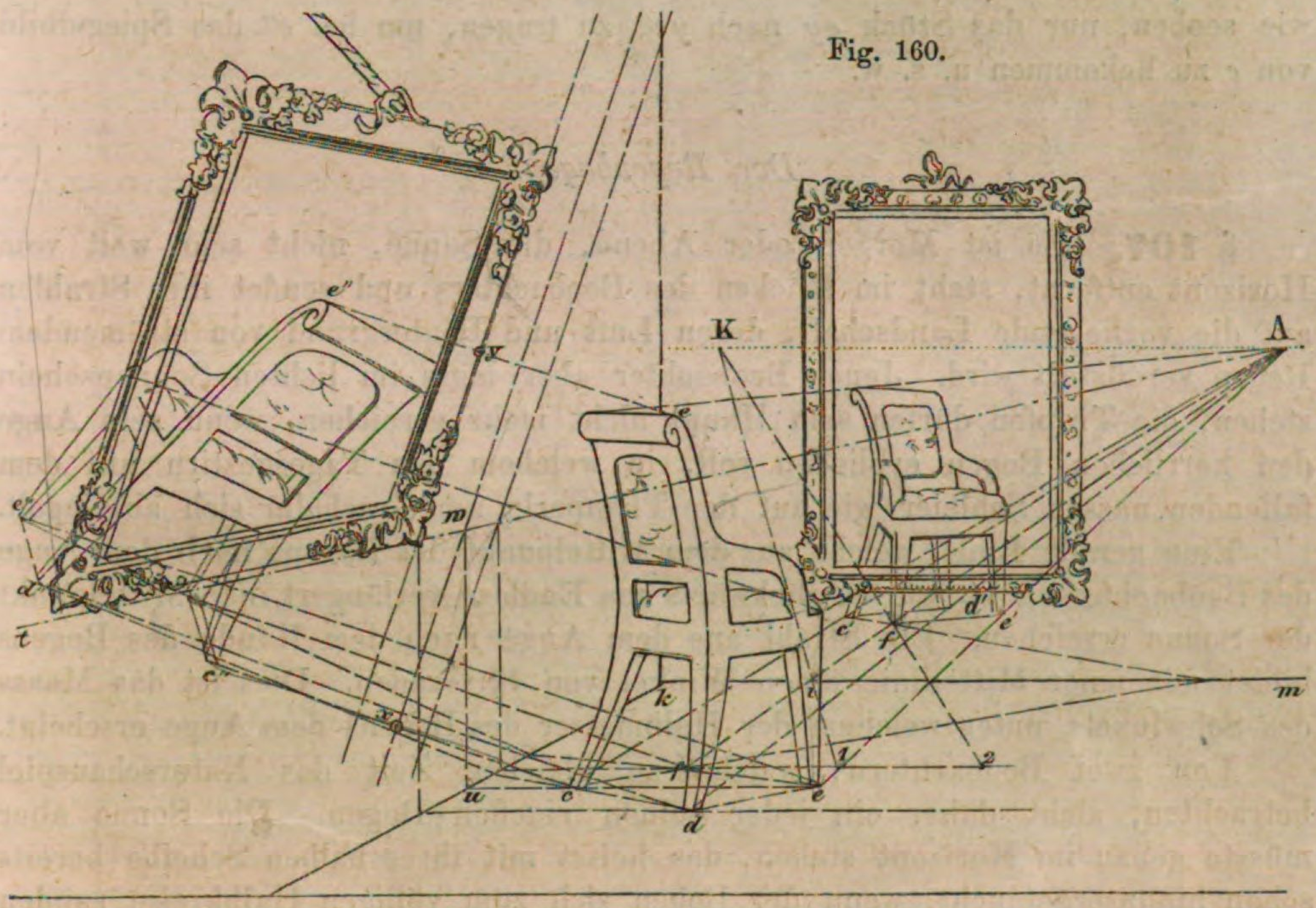
Reflexe in Glasspiegeln.

§ 106. Auch das Wiedergeben dieser Erscheinung kann Aufgabe des Zeichners sein, und sie ist, theoretisch wenigstens, sehr einfach zu lösen.

Als leitender Satz gilt wieder, dass jeder einzelne Punkt des Spiegelbildes so weit hinter der Spiegelfläche zu liegen scheint, als er in Wirklichkeit sich vor derselben befindet.

An einer Wand (Fig. 160), welche mit der Bildfläche parallel läuft, und deren Fuss durch die Linie *km* angegeben wird, hänge senkrecht ein Spiegel, und indem wir von der Dicke dieses Spiegels absehen, kann dies *km* auch als der Fuss der Spiegelfläche betrachtet werden, wenn man sich dieselbe bis zum Boden herab verlängert denkt. Auf dem Boden sei ein Quadrat *cdef* gezeichnet als Basis eines Sessels. *c'e'f'* ist das Spiegelbild dieses Quadrates, und wir wollen erklären, wie man einen Punkt *f'* desselben bestimmt. Der Punkt muss so weit hinter dem Spiegel erscheinen, als *f* davor liegt. Man hat also aus *f* eine Linie im rechten Winkel gegen die Spiegel- oder Wandfläche zu fällen. Die perspectivische Richtung dieser Linie geht nach dem Augenpunkt *A*, sie trifft die (verlängerte) Spiegelfläche in *i*, und man muss nun noch das Stück *if'* so gross machen als *if*. Hierzu zieht man zuerst durch *f* eine Parallele *f*2 mit

Fig. 160.



der Grundlinie, sodann durch einen beliebigen Horizontpunkt *K* und durch *i* eine Linie *Ki*1. Den Abstand *f*1 trägt man von 1 nach 2, verbindet 2 mit *K*, so wird die Linie *fA* in dem Punkte *f'* durchschnitten. Diese ganze Operation haben wir beim Eintheilen der Linien (§ 46) ausführlich erklärt.

Man nimmt wahr, dass der Spiegel hätte grösser sein müssen, wenn der Punkt *f'* in ihm noch hätte sichtbar werden sollen.

Gleich wie *f* hätten nicht nur die drei anderen Ecken des Quadrates, sondern auch noch die übrigen Eckpunkte des Sessels bestimmt werden können, nachdem von jedem der letzteren zuvor eine senkrechte Linie auf den Boden gefällt worden wäre.

An der linken Seitenwand hängt ein zweiter Spiegel in schräger Stellung. Die Neigung der Spiegelfläche ist durch die Seitenränder des Rahmens ange-

geben. Denkt man sich die Spiegelfläche verlängert, bis sie die Seitenwand durchschneidet, so muss dies in einer Linie *tw* geschehen, deren perspectivisches Bild nach dem Augenpunkt geht. Man denke sich nun durch eine Ecke des Quadrates, durch *c* z. B., sei eine ebene Fläche gelegt worden, welche mit der Bildfläche parallel geht. Diese gedachte Hilfsfläche würde den Boden in der Linie *cu*, welche mit der Grundlinie parallel läuft, und die Wand in der senkrechten Linie *uw* durchschneiden, sie würde endlich die (gleichfalls verlängert gedachte) Spiegelfläche in einer schrägen Linie *wx* durchschneiden, welche mit dem Spiegelrand parallel ginge. Hierauf fälle man aus der Ecke *c* eine Linie *cxc''* im rechten Winkel mit *wx*. Das Stück *cx* trage man von *x* nach *c''*, um hier das Spiegelbild von *c* zu erhalten. Dies Bild aber ist, wegen mangelnder Grösse des Spiegels, nicht wirklich vorhanden. Wenn man annimmt, die Ecke *e* des Sessels läge senkrecht über *d*, so hätte man, nach entsprechender Vorbereitung wie soeben, nur das Stück *ey* nach *ye''* zu tragen, um bei *e''* das Spiegelbild von *e* zu bekommen u. s. w.

Der Regenbogen.

§ 107. Es ist Morgen oder Abend, die Sonne, nicht sehr weit vom Horizont entfernt, steht im Rücken des Beobachters und sendet ihre Strahlen auf die vorliegende Landschaft, deren Luft und Hintergrund von strömendem Regen verdüstert wird. Jener Beobachter aber muss im lichten Sonnenschein stehen, die Tropfen dürfen sein Haupt nicht mehr erreichen, wenn sein Auge den herrlichen Bogen erblicken soll, in welchem das Tagesgestirn auf dem fallenden nassen Schleier wie auf der Thauperle am Grashalm sich abspiegelt.

Eine gerade Linie, welche aus dem Mittelpunkt des Bogens nach dem Auge des Beobachters geht, würde, rückwärts ins Endlose verlängert, den Mittelpunkt der Sonne erreichen. Ein Strahl aus dem Auge nach dem Rande des Bogens bildet mit jener Mittellinie einen Winkel von 42 Graden. Dies ist das Maass des Sehwinkels, unter welchem der Halbmesser des Bogens dem Auge erscheint.

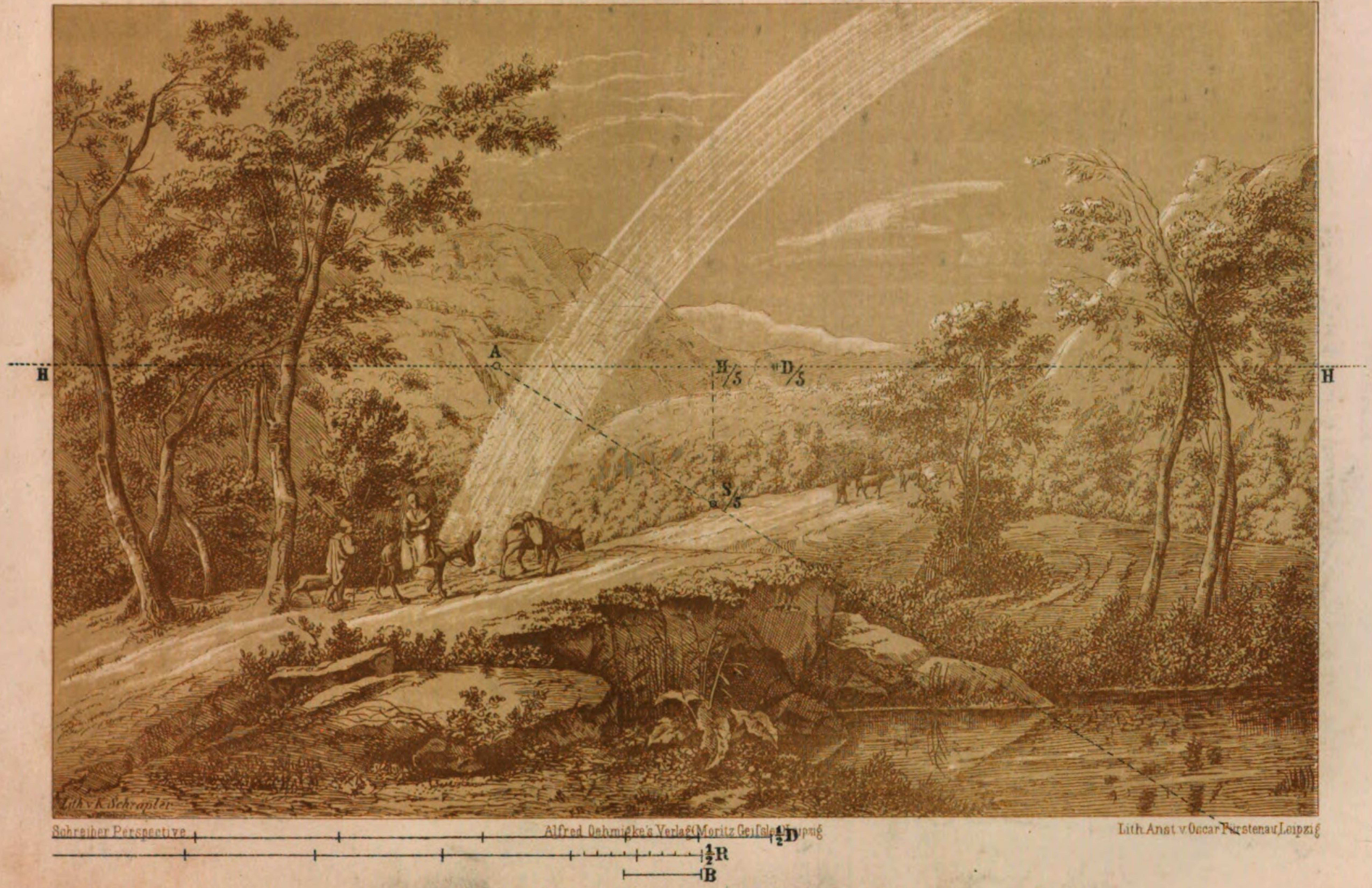
Von zwei Beobachtern, welche zu gleicher Zeit das Naturschauspiel betrachten, sieht daher ein jeder seinen eigenen Bogen. Die Sonne aber müsste genau im Horizont stehen, das heisst mit ihrer halben Scheibe bereits schon hinuntergetaucht, wenn der Bogen sich zum völligen Halbkreise runden sollte. Bei höherem Stand der Sonne erblickt das Auge nur einen „Stich“, ein Segment des Bogens.

Für den Zeichner, welcher das Schauspiel der leuchtenden Iris wiedergeben will, sind folgende Momente zu beachten:

Er kann nur den Bogen zeichnen, welchen er selbst sieht oder sehen würde.

Die Grösse des Bogens, wie die Grösse des Sonnen- oder Mondbildes auf seiner Zeichnung hängt darum lediglich von der angenommenen Augendistanz ab. Ob die Figuren auf einem Bilde riesenhaft oder winzig gezeichnet sind, dies hat nur insoweit Einfluss auf die scheinbare Grösse jener Himmelskörper und Lufterscheinungen, als im ersten Falle dem Bilde vernünftigerweise eine grosse, im anderen Falle aber eine verhältnissmässig weit kleinere Augendistanz zu Grunde gelegt sein wird.

Tafel IX.



Schreiber Perspective. Alfred Oehmigke's Verlag (Moritz Geissler) Leipzig. Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau Leipzig.

Landschaft nach Joh. Both.

Geometrisch richtig würde der Regenbogen auf einer Zeichnung nur in dem einzigen Falle als vollkommener Kreisbogen und zugleich auch in Halbkreisform erscheinen, wenn der Verschwindungspunkt der Sonnenstrahlen genau in den Augenpunkt des Bildes fiele, in allen anderen Fällen, wenn also die Sonne noch über dem Horizont steht, oder etwas schräg auf die Bildfläche scheint, würde der Regenbogen eine verlängerte, d. i. eine elliptische Form erhalten müssen. In jenem ersten Falle, welcher übrigens als Beleuchtungsmoment selten gewählt werden dürfte, müssen folgende Grössenverhältnisse innegehalten werden: Der Radius oder Halbmesser des Bogens beträgt neun Zehntel des Augenabstandes; die Breite des Bogens sechs bis sieben Hundertstel des Halbmessers. Der Halbmesser des zweiten äusseren Regenbogens, welcher bisweilen sichtbar ist, und dessen Farben in umgekehrter Ordnung folgen, muss um ein Drittel grösser sein als der Halbmesser des inneren oder Hauptbogens.

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich nun, dass, da der Augenabstand mindestens so gross sein soll als die grösste Breite oder Höhe des Bildes, ein Bogen, dessen Centrum im Augenpunkt liegt und dessen Halbmesser neun Zehntel des Augenabstandes beträgt, auf dem Bilde gar nicht mehr, oder höchstens in den oberen Ecken sichtbar sein kann. In der That findet man auch, dass auf landschaftlichen Darstellungen, wobei ein Regenbogen sichtbar ist, dieser in der Regel viel zu klein gezeichnet worden ist.

Fällt der Sonnenpunkt oder Verschwindungspunkt der Sonnenstrahlen unter den Horizont, dann müsste, wie schon gesagt, streng genommen der Regenbogen in elliptischer Form gezeichnet werden. Allein aus ähnlichen Gründen, wie sie in Bezug auf die perspectivische Darstellung der Kugel angeführt worden sind (§ 69), wird auch hier gestattet sein, den Regenbogen stets kreisrund darzustellen; der Verschwindungspunkt der Sonnenstrahlen ist dann sein Centrum, sein Halbmesser beträgt neun Zehntel des Augenabstandes, und seine Breite sechs Hundertstel des Halbmessers.

Diese Verhältnisse nun sind auf Taf. IX innegehalten worden.

Der Verschwindungspunkt der Sonnenstrahlen, welchen wir stets mit S bezeichnet haben, liegt auf der Linie $A\,S/_5$ fünfmal so weit von A entfernt, als $S/_5$.

Es folgt hieraus zunächst, dass die Schlagschatten senkrechter Linien auf wagrechten Flächen nach einem Punkte H des Horizontes gerichtet sein müssen, welcher fünfmal so weit rechts von A liegt als $H/_5$.

Unten, mit der Bezeichnung $D/_2$, ist der halbe Augenabstand angegeben und in fünf gleiche Theile getheilt. Ein jeder solcher Theil ist daher ein Zehntel des ganzen Abstandes, und neun solcher Theile geben die Grösse des Halbmessers für den Bogen. Die mit $R/_2$ bezeichnete Linie, welche viereinhalb Zehntel des Augenabstandes misst, ist daher die Hälfte jenes Radius oder Halbmessers.

Ein Fünftel von $R/_2$, d. i. ein Zehntel des ganzen Halbmessers, ist in zehn gleiche Theile zerlegt worden, und sechs solcher Theile sind als Breite des Bogens genommen worden. Dies Maass sieht man mit B bezeichnet.

Die vorliegende Landschaft (Tafel IX) ist nach Booth gezeichnet, und zwar der Vordergrund ganz getreu; sie soll uns noch zu einer Schlussbemerkung Anlass geben. Man betrachte die Felsplatte, worüber der Weg mit den Reisenden

führt, und man wird sehen, dass sie weit über die Lache rechter Hand in den Mittelgrund des Bildes reicht. Allein nach der rechts an das Wasser herabziehenden Contour dieser Platte zu schliessen, sollte sie den hinteren Rand des Wassers nicht erreichen. Den hierin liegenden Widerspruch hätte der Künstler, wäre er achtsam gewesen, leicht dadurch beseitigen können, dass er die fragliche Contur durch ein Felsstück oder irgendeinen anderen passenden Gegenstand verdeckte, und so auch von dieser Seite die Ausdehnung der Felsplatte unbestimmt liess. Nun wird vielleicht ein Leser entgegnen, dies sei kein Fehler wider die Perspective, sondern wider eine bewusste klare Auffassung des Gegenstandes. In diesem Falle wolle man jedoch beachten, dass klar bewusstes Auffassen des Gegenstandes Grundbedingung beim Entwurf jedweder Zeichnung, jeglicher Zeichnungsfehler aber unbedingt auch ein perspectivischer Verstoss ist.

ANHANG

ÜBER DEN

GEBRAUCH DER GEOMETRISCHEN GRUNDRISSE.

§ 1. Jedwede zeichnerische Darstellung einer räumlichen Form heisst eine Projection dieser Form. Die Fläche, worauf diese Projection ausgeführt ist, oder werden soll, heisst die Projectionsfläche, auch die Bildfläche.

§ 2. Man denkt sich die räumliche Form oder Gestalt und ihre Projection in gegenseitig unverrückbarer Stellung: ein jeder Punkt der ersten ist dabei vermittels einer geraden Linie mit seinem Abbilde oder seiner Projection verbunden gedacht. Diese Verbindungslinien heissen projicirende Linien.

§ 3. Die Art, wie die projicirenden Linien gestellt sind, oder das Gesetz ihrer Anordnung heisst die Projectionsart oder die Projectionsmethode.

§ 4. Bei der perspectivischen Projectionsart gehen alle projicirenden Linien von einem festen unveränderlichen Punkte aus, dieser Punkt oder Pol ist der Ort des Auges.

§ 5. Die Bildfläche ist in der Regel eine ebene senkrechtstehende Fläche, oder wird also gedacht; doch kann auch unter Umständen die Wand eines runden Sales, einer Kuppel, irgendeine andere Gewölbfläche als Projections- oder Bildfläche dienen.

§ 6. Bei der sogenannten geometrischen Projectionsart stehen alle projicirenden Linien rechtwinklig gegen die Bildfläche oder Projectionsebene.

§ 7. Der Zweck einer jeden Projection besteht darin, dem Beschauer derselben ein vollkommenes Bild der Form, Lage und Grösse des darzustellenden Gegenstandes zu geben. Dieser Zweck wird erreicht sein, wenn der Beschauer durch die Projection oder die Projectionen in Stand gesetzt wird, rückwärts schliessend den Ort eines jeden Punktes der dargestellten Form zu bestimmen.

§ 8. Bei dem Projiciren oder Entwerfen wird also eine doppelte Arbeit verrichtet: erstens von einer vorliegenden oder gedachten Gestalt auf einer bestimmten Fläche die Projection zu finden, und zweitens aus einer vorgelegten Projection und aus der Kenntniss der Projectionsmethode die Gestalt selbst

wieder abzuleiten. Beide Arbeiten lassen sich jedoch selten trennen, erscheinen vielmehr eine durch die andere bedingt.

§ 9. Alle Punkte, welche auf einer projicirenden Linie liegen, haben die gleiche Projection, oder vielmehr ihre Projectionen decken sich.

Durch einen Punkt im Raume, welcher der zu projicirenden Gestalt angehört, und welcher *P* heissen mag, ist die Projection auf der Bildfläche, welche mit *p* bezeichnet ist, bedingt; nicht aber umgekehrt jener Punkt *P* durch diese Projection *p*; denn aus der Kenntniss von *p*, und aus der Projectionsmethode, lässt sich unmittelbar nur auf die Lage der projicirenden Linie des Punktes *P* schliessen, wo aber auf dieser projicirenden Linie *P* liegt, ist darum noch nicht bekannt.

Was von dem einen Punkte richtig ist, gilt offenbar von allen Punkten irgendeiner Gestalt, also von dieser selbst.

Aeussere Umstände können hierbei wol ergänzend einwirken; nach einer richtig gezeichneten menschlichen Figur wird jeder tüchtige Bildhauer dieselbe im Runden ausführen können, weil ihm seine allgemeine Kenntniss dieser Figur dasjenige ergänzt, was aus der Zeichnung nicht unmittelbar entnommen werden kann. Allein schon der Kopf der Figur wird ihm grosse Schwierigkeit machen, wenn ihm das Original selbst nicht genau bekannt ist, weil die menschlichen Köpfe so viel feine Verschiedenheiten darbieten, dass eine unvollständige Angabe hier keineswegs ausreicht.

Der Anblick des gestirnten Himmels aber, oder einer ganz richtig gezeichneten Sternkarte, gibt uns durchaus keine genügende Auskunft über die gegenseitigen Abstände der Fixsterne, weil uns fast jedwede Vorstellung hiervon mangelt.

§ 10. Eine allgemein giltige Art, räumliche Gestalten vermittels der Projectionen so darzustellen, dass diese Gestalten hierdurch genau bestimmt sind, und nöthigenfalls im Relief nachgebildet werden könnten, besteht darin, von dieser Gestalt zwei Projectionen auf zwei verschiedenen Bildflächen zu entwerfen. Denn, um nur von einem einzigen Punkte *P* zu sprechen, kennt man ausser der obengenannten Projection *p* noch eine zweite Projection p_2 desselben auf einer zweiten Fläche, so ist durch *p* eine erste projicirende Linie des Punktes *P* bestimmt, durch p_2 ist eine zweite projicirende Linie von *P* gegeben, und diese beiden Linien müssen sich wieder in *P* durchkreuzen, wenn jeder von ihnen die richtige Lage gegeben wird.

Auf solche Weise pflegt man bei der geometrischen Darstellung zweierlei Projectionen anzuwenden; eine erste auf horizontaler Ebene, welche gewöhnlich Grundriss genannt wird, eine zweite auf vertikaler Ebene, welche je nach der Lage dieser Ebene Aufriss oder Durchschnitt heisst.

§ 11. Es liegt in dem Wesen perspectivischer Darstellungen, jedesmal nur eine einzige Projection, ein einziges Bild zu geben, und auf der einzigen Bildfläche alles dasjenige auszuführen, was zur Fertigung des Entwurfs nöthig ist. Dies erfordert bald gewisse Hilfsconstructionen, bald gewisse Combinationen von verschiedenen Projectionshilfsmitteln. Eine der häufig angewendeten besteht

darin, zuerst den geometrischen Grundriss eines Körpers perspectivisch zu entwerfen, dann die scheinbaren Höhen der einzelnen Punkte zu bestimmen, und auf diesem Wege den perspectivischen Aufriss zu Stande zu bringen.

Vor dem Eingehen ins Einzelne mögen noch einige allgemeine Sätze hier begründet werden.

§ 12. „Die perspectivische Projection einer geraden Linie ist immer wieder eine gerade Linie.“ Denn denkt man sich eine ebene Fläche, welche durch die darzustellende gerade Linie und durch den Pol oder das Auge gelegt ist, so müssen in dieser Ebene auch die projicirenden Linien aller Punkte liegen, welche auf der geraden Linie genommen oder gedacht werden können. Diese ebene Fläche ist die projicirende Ebene der geraden Linie; sie durchschneidet die Bildfläche in einer geraden Linie, und in dieser Linie müssen auch alle projicirenden Linien die Bildfläche durchdringen. Die Bilder aller Punkte einer geraden Linie liegen daher in jener geraden Durchschnittslinie, und diese selbst ist darum das Bild oder die Projection von jener.

§ 13. Durch den Buchstaben L werde eine gerade Linie bezeichnet, und durch l ihre Projection auf irgendeiner Bildfläche. Man denke sich den Parallelstrahl der Linie L (§ 8), dieser Strahl muss nothwendig in der projicirenden Ebene der Linie L enthalten sein; er wird die Bildfläche irgendwo in einem Punkte F treffen, welcher auf der Projection l liegt, und dies F heisst der Verschwindungspunkt von l.

Denkt man sich noch mehrere Linien L_1, L_2, L_3 u. s. w., welche alle mit L parallel laufen, so werden die perspectivischen Projectionen l_1, l_2, l_3 u. s. w. jener Linien alle den gemeinsamen Verschwindungspunkt F haben, weil für jede von ihnen gilt, was von L und l angegeben worden ist, und weil es für alle jene Linien nur einen einzigen Parallelstrahl gibt, welcher durch das Auge geht.

§ 14. Dieser Parallelstrahl ist darum die gemeinsame Durchschnittslinie der projicirenden Ebenen aller parallelen Linien L, L_1, L_2, L_3 u. s. w.

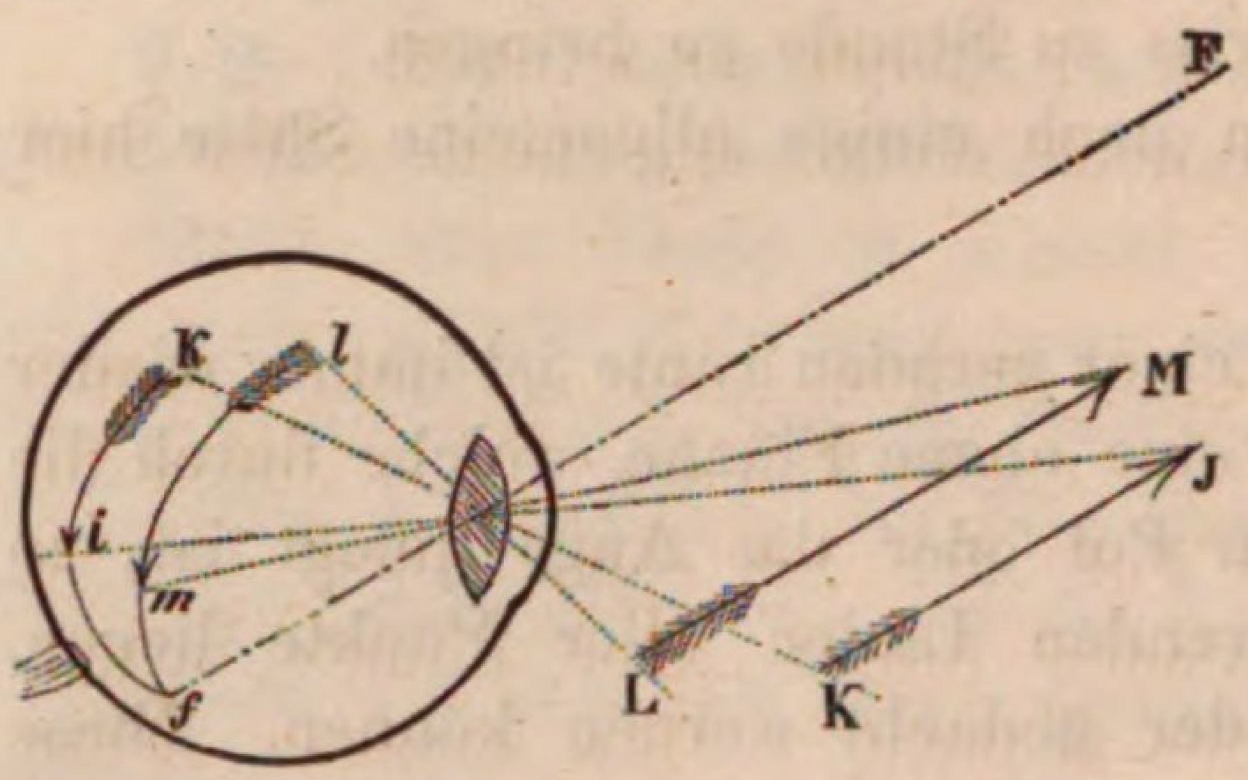
§ 15. Die Linien L, L_1, L_2... können nicht nur unter sich, sondern auch mit der Bildfläche parallel laufen. In diesem Falle geht auch der Parallelstrahl jener Linien mit der Bildfläche parallel, dieser Strahl kann darum die Bildfläche niemals erreichen, oder, nach der in der Mathematik üblichen Vorstellungsweise, er wird die Bildfläche in unendlicher Entfernung erreichen.

Die Projectionen l, l_1, l_2, l_3... haben jetzt einen gemeinsamen Verschwindungspunkt, welcher im Unendlichen liegt, d. h. diese Projectionen sind sowol unter sich als mit ihren Originalen L, L_1, L_2, L_3... parallel.

§ 16. Parallele Linien, welche das menschliche Auge wirklich sieht, haben einen optischen Verschwindungspunkt, ganz ähnlich wie ihre perspectivischen Projectionen. Die nachstehende Figur stelle den Querdurchschnitt eines Auges dar.

Dies Auge sieht die Linie IK. Aus dem Punkte K geht ein Sehstrahl durch den Mittelpunkt der Krystalllinse, bleibt darum ungebrochen und trifft

die Netzhaut in einem Punkte *k*, welcher das Bild von *K* ist. Ebenso entsteht bei *i* das Bild von *I*, und so ähnlich das Bild eines jeden auf *IK* liegenden Punktes.



Aus der Gesammtheit der Punkte *k*, *i*,... besteht auf der Netzhaut das Bild von *IK*. Der also auf der Netzhaut und damit auf den Sehnerv gemachte Lichteindruck theilt sich dem Gehirn mit, und bringt das Sehen der Linie *IK* dem Beschauer zum Bewusstsein.

Aber alle Strahlen, welche von den Punkten auf *IK* durch den Mittelpunkt der Krystalllinse gehen, liegen in einer Ebene, dies ist die optische Ebene der Linie *IK*. Die Punkte *i*, *k*... liegen in derselben optischen Ebene, und man kann also das Bild *ik* als den geometrischen Durchschnitt der Oberfläche der Netzhaut mit der optischen Ebene von *IK* betrachten. Denkt man sich einen Strahl *Ff*, welcher mit *IK* parallel geht, d. h. den Parallelstrahl von *IK*, so liegt derselbe auch in der optischen Ebene, er trifft das Auge in einem Punkte *f*, welcher auf der Verlängerung von *ik* liegen muss, und welcher der optische Verschwindungspunkt von *IK* ist.

Erblickt das Auge noch eine zweite Linie *LM*, welche mit *IK* parallel geht, so ist *Ff* auch der Parallelstrahl dieser Linie *LM*, und *f* ist der optische Verschwindungspunkt ihres Bildes, d. h. die beiden Bilder *ik*, *ml* müssen für das Auge nach dem gleichen Punkte *f* zu streben scheinen, und sie müssen diesem Punkte um so näher kommen, je grösser *KI* und *LM* in Wirklichkeit sind.

§ 17. Ein jeder Punkt auf der optischen wie der perspectivischen Projection einer Linie muss das Bild eines Punktes der Originallinie sein; der Verschwindungspunkt aber ist das Bild eines Punktes, welcher in unendlicher Entfernung auf der Originallinie liegt, d. h. diese Linie müsste in Wirklichkeit unendlich lang sein, wenn ihr Bild den Verschwindungspunkt wirklich erreichen sollte.

§ 18. Fusspunkt einer Linie heisst derjenige, in welchem dieselbe, nöthigenfalls verlängert, die nach Umständen auch verlängerte oder verlängert gedachte Bildfläche durchschneidet. Dieser Fusspunkt ist also zu gleicher Zeit Original und Projection.

§ 19. Eine Linie an sich ist durch ihre perspectivische Projection *l* der Lage nach noch nicht bestimmt. Denn durch die Angabe von *l* weiss man nur, dass die Originallinie *L* in der projicirenden Ebene liegen muss, welche durch das Auge und durch *l* gehend gedacht wird. Allein es ist noch gänzlich unbestimmt, wie sie in dieser Ebene liegt.

§ 20. Die Angabe des Fuss- und Verschwindungspunktes einer Linie aber genügt, um die richtige Lage dieser Linie vollkommen zu erkennen. Denn denkt man sich das Auge und den Verschwindungspunkt durch eine gerade Linie verbunden, so ist dies der Parallelstrahl der projicirten

Linie; diese selbst aber geht durch den Fusspunkt und ist mit dem Parallelstrahl gleichlaufend.

§ 21. Gleichwie jedwede gerade Linie ihren optischen und perspectivischen Verschwindungspunkt, so hat auch jedwede Ebene, in unbegrenzter Ausdehnung gedacht, nach einer gewissen Richtung hin einen Auslauf, Zusammenlauf, Verschwindungspunkt oder schlechtweg eine Verschwindung. Denn denkt man sich eine einzige, oder eine Anzahl paralleler Ebenen in unbegrenzter Ausdehnung, so wird erstlich eine jede derselben die Bildfläche in einer geraden Linie durchschneiden, welche der Riss, Grundriss oder Aufriss der Ebene genannt wird; jeder solche Riss ist zugleich Original und Projection und alle diese Risse werden unter einander parallel laufen. Denkt man sich nun zweitens eine optische Ebene, welche durch den Mittelpunkt des Auges geht und mit jenen ersten Ebenen parallel ist, so wird diese optische Ebene die Bildfläche in einer Linie durchschneiden, welche mit den genannten Rissen parallel geht. Diese letzte Linie nun ist die Verschwindung aller erstgenannten parallelen Ebenen, denn auf ihr müssen nothwendig die Verschwindungspunkte aller Linien liegen, welche in diesen Ebenen vorhanden sind, oder gedacht werden können.

§ 22. Der Horizont eines Bildes ist die gemeinsame Verschwindungslinie aller wagrechten Ebenen.

Die Verschwindungslinien aller Ebenen, welche rechtwinklig zur Bildfläche stehen, gehen durch den Augenpunkt.

§ 23. Riss und Verschwindung einer Ebene, welche stets parallel sein müssen, bestimmen die Lage dieser Ebene im Raume vollkommen; denn die Ebene muss einmal durch den Riss gehen und sie muss zweitens parallel sein mit derjenigen Ebene, welche man sich durch das Auge und durch die Verschwindungslinie gehend denkt.

§ 24. Die Lage eines Originalpunktes P im Raum ist bestimmt, wenn man erstlich seine perspectivische Projection p kennt, und zweitens eine Ebene E, in welcher er liegt. Denn wenn man das Auge und die Projection p durch eine gerade Linie verbunden denkt, so ist dies die projicirende Linie des Punktes P, und dieser selbst muss da liegen, wo jene projicirende Linie in ihrer Verlängerung die bekannte Ebene E trifft.

In ähnlicher Weise ist ein Punkt P im Raume bestimmt, wenn man erstlich seine Projection p kennt, und zweitens Fuss- und Verschwindungspunkt einer Linie L, worauf er liegt.

§ 25. Das Vorhergehende enthält die Grundsätze der perspectivischen Projection für solche Leser, welche an die gewöhnliche geometrische Beweisführung gewöhnt sind, während wir in der Einleitung zu dem vorliegenden Werke einem ganz verschiedenen Ideengang folgten, der uns jedoch, obwol etwas mehr umschreibend, darum doch nicht weniger klar und bestimmt zu sein scheint.

§ 26. Will man den geometrischen Grundriss irgendeines Bauwerkes perspectivisch entwerfen, denkt man sich die Ebene des Grundrisses bis zur Bildfläche verlängert, dann werden beide Ebenen sich in einer geraden Linie durch-

schneiden, welche wir in unserem Lehrgange die Bildbasis oder Grundlinie genannt haben, und welche der Riss der Objectivebene ist.

Dieser Riss kann auf dem Grundriss verzeichnet und die Linien dieser Darstellung bis dahin verlängert werden, wodurch die Fusspunkte derselben festgesetzt sind. Hat man dazu noch die Verschwindungspunkte der verschiedenen Linien auf dem Horizont bestimmt, so ist alles Nöthige zur perspectivischen Darstellung dieser Linien vorhanden.

Um auf jeder also erhaltenen Linie noch irgendeinen Punkt zu bestimmen, muss man in ähnlicher Weise eine zweite Linie zeichnen, auf welcher jener Punkt gleichfalls liegt. Sein Bild ist dann im Durchkreuzungspunkt der perspectivischen Projection beider Linien.

Bei der Anwendung dieser Verfahrungsart sind begreiflich solche Linien zu wählen, welche auf die einfachste Weise gezeichnet werden können, und welche auf der Zeichnung des Grundrisses möglichst wenig Hilfslinien herbeiführen.

Das Grössenverhältniss zwischen dem vorliegenden Grundriss und dem verlangten perspectivischen Aufriss ist hierbei zunächst maassgebend; denn in der Regel wird der Grundriss in kleinerem Maasstab gezeichnet sein als die perspectivische Darstellung.

§ 27. Beispiel. Fig. 1 (a) sei der Grundriss irgendeines Bauwerkes. Dieser Grundriss soll in gerader Ansicht, doch zwei und ein halb Mal grösser, perspectivisch entworfen werden. Bei $X'Y'$ sei auf dem Grundriss die Stellung der Bildfläche angegeben, A' sei die Horizontalprojection des Augenpunktes, und die Linie (D) gebe die Grösse des Augenabstandes an. Ueber die Wahl des Ortes von A' und der Grösse von (D) sagen wir hier nichts weiter, weil diese Gegenstände in der Hauptabhandlung hinlänglich erörtert worden sind.

Es sei nun unten in Fig. 1 (b) HH der Horizont, A der Augenpunkt, XY die Bildbasis, also HY die Augenhöhe. Weil das Grössenverhältniss zwischen dem geometrischen Grundriss und dem perspectivischen Aufriss gleich 2 zu 5 werden soll, theile man die Augenhöhe HY in fünf gleiche Theile, ziehe durch den Theilungspunkt 2 eine Linie $x''y''$ parallel mit dem Horizont und betrachte diese als Hilfsgrundlinie. Aus dem Augenpunkt A aber ziehe man eine Hilfslinie senkrecht herab nach $A'A''$. Nachdem man in dem Grundriss (a) die Längenlinien bis 1, 2, 3, 4... an die Bildfläche verlängert hat, trage man die Abstände dieser Fusspunkte, von A' aus gemessen, unten in Fig. 1 (b) auf $x''y''$ von A' aus rechts und links in gehöriger Reihenfolge ab, und durch alle diese Punkte ziehe man von A aus Hilfslinien bis vor an die Grundlinie XY.

Hierauf sind die perspectivischen Tiefen zu bestimmen. Man trage die Grösse (D) auf dem Horizont von A aus links ab und bezeichne den Endpunkt, welchen wir als zugängig betrachten, mit $^2/_5 D$, weil jenes (D) jetzt in der That zwei Fünftel des Augenabstandes vorstellt. Nun messe man in dem geometrischen Grundriss auf irgendeiner der Längenlinien, z. B. auf $6f$, die Tiefen $6a, 6b, 6c \dots 6f$, um sie unverändert unten auf der Bildbasis XY von 6 aus rechts nach $a'', b'', c'' \dots f''$ abzustechen. Die Punkte $a'', b'', c'' \dots f''$ verbinde man mit $^2/_5 D$, und man erhält so die perspectivischen Tiefen $6a$, $6b$, $6c$, $6d$, $6e$, $6f$ etc.

Bei solcher Behandlung, nämlich dem Gebrauch einer Hilfsgrundlinie $x''y''$,

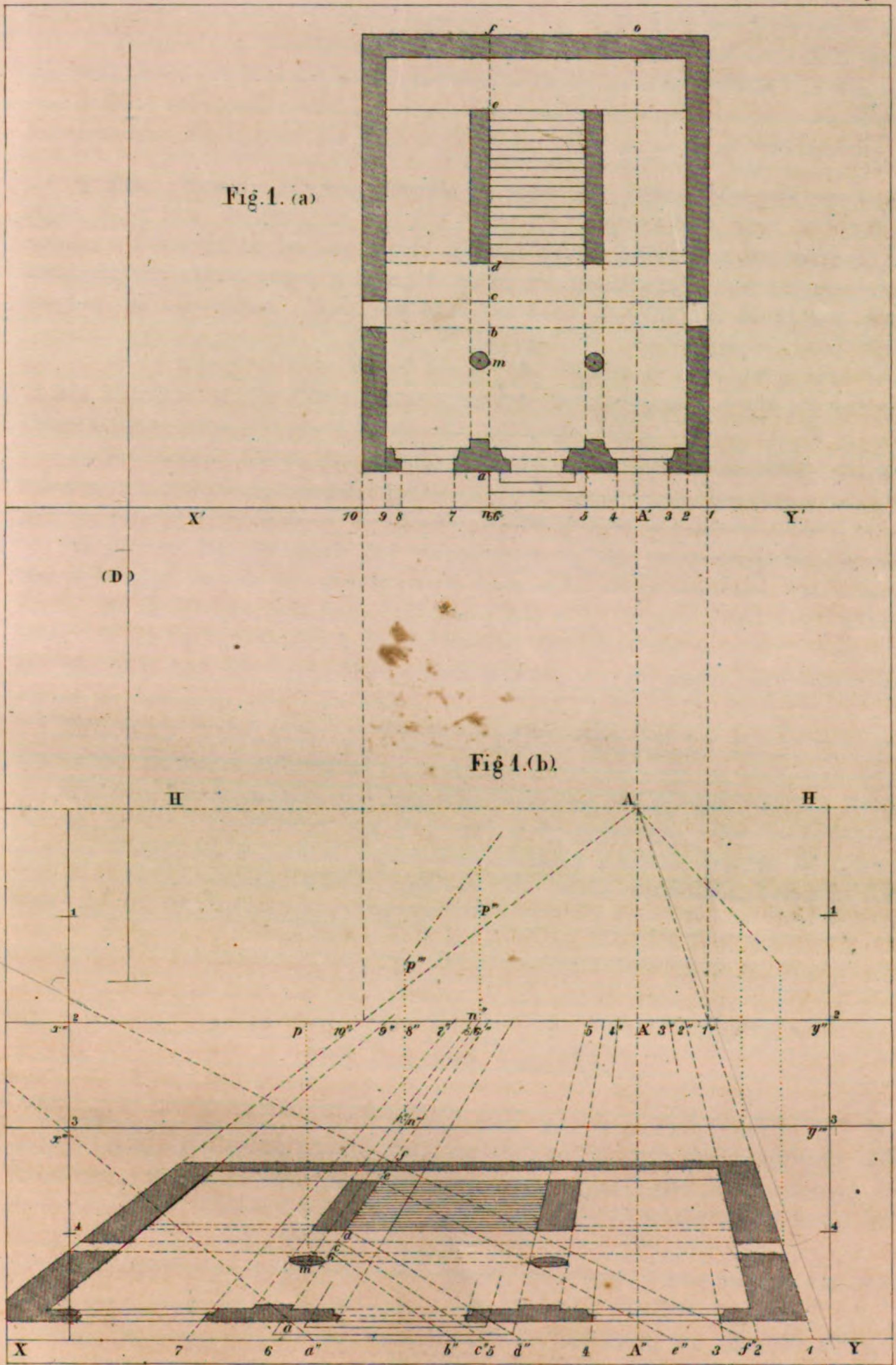


Fig. 1. (a)

Fig. 1. (b)

Schreiber, Perspective. Alfred Oehmigke's Verlag (Moritz Geifsler) Leipzig. Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau, Leipzig.

und der entsprechenden Theildistanzpunkte, hier $^2/_5 D$, wird fast jegliches Ziehen von Hilfslinien auf dem Grundriss umgangen; denn nachdem dort $X'Y'$ sowie die Senkrechte $A'o$ gezogen waren, konnten auch die Breiten $A'10, A'9, A'8$ u. s. w. unmittelbar entnommen und auf $x''y''$ Fig. 1 (b) aufgetragen werden, ohne oben im Grundriss die Linien bis nach 10, 9, 8 auf $X'Y'$ u. s. w. zu verlängern.

§ 28. Was die Höhen betrifft, so wird ihre Behandlung aus einem einzigen Falle klar werden. Es soll die Höhe des Säulenmittels über m bestimmt werden. Diese Höhe ist aus einem geometrischen Aufriss zu entnehmen, von welchem wir voraussetzen wollen, dass er in demselben Maasstab gezeichnet ist wie der Grundriss. Weil das Säulenmittel Fig. 1 (b) auf der Linie $An''m$ liegt, so errichte man in n'' auf der Hilfsgrundlinie eine Senkrechte, und steche auf ihr die verlangte Höhe von n'' bis p'' ab. Nachdem in m auch eine senkrechte Hilfslinie in die Höhe gezogen worden, verbinde man A mit p'' und verlängere diese Linie bis p, so ist mp die verlangte Höhe.

Angenommen jedoch, der geometrische Aufriss, woraus die Höhen zu entnehmen, sei, was in der Regel der Fall ist, in einem anderen Maasstab gezeichnet worden als der Grundriss, z. B. um die Hälfte grösser als dieser.

Weil nun der Maasstab des Grundrisses $^2/_5$ des perspectivischen Maassstabes beträgt, so hat der geometrische Aufriss $^3/_5$ dieses letzteren. Man ziehe darum für die Höhen eine neue Hilfsgrundlinie $x'''y'''$ in drei Fünftel der Augenhöhe. Diese neue Grundlinie durchschneidet die Linie $An''m$ in n'''. Von hier aus hat man nun die Säulenhöhe aufwärts nach p''' zu tragen, und dann wie vorhin zu verfahren, um p zu finden.

In solcher Weise wird das Ziehen von Hilfslinien auf der Fläche des geometrischen Aufrisses umgangen.

Ob nun die Maasstäbe der geometrischen und der perspectivischen Zeichnungen in dem Verhältniss von 2:5 und 3:5 gestanden, oder in beliebigen anderen Verhältnissen, selbst wenn diese nicht in Zahlen- sondern in Liniengrössen gegeben gewesen wären, dies hat, wie leicht ersichtlich, keinerlei Einfluss auf das Wesen unserer Methode.

Die schräge Ansicht.

§ 29. Da wir das Wesen dieser Ansicht bereits in Paragraph 73 u. f. entwickelt haben, können wir hier unmittelbar einen bestimmten Fall behandeln. Die Kreuzform, Fig. 2 (a) stelle irgendeinen Grundriss dar. Bei $X'Y'$ hat man die Stellung der Bildfläche angegeben, welche irgendeinen schiefen Winkel mit den Hauptrichtungen des Grundrisses bildet.

O' sei die Horizontalprojection des Auges; eine Senkrechte von hier, auf $X'Y'$ gefällt, trifft diese Ebene in dem Augenpunkt, dessen Projection also A' ist.

Der Parallelstrahl von op, nk, mr trifft die Bildfläche in dem Verschwindungspunkt dieser Linien, einem Punkt, wovon F' die Horizontalprojection ist.

Der Parallelstrahl von *nm*, *ol* etc. würde die Bildfläche in einem Punkte *H* erreichen, dessen Projection *H'* jedoch nicht mehr zugängig erscheint.

Als weitere Vorbereitung verlängere man die Seiten des Kreuzes bis zur Bildfläche, deren Basis sie in *a'*, *b'*, *c'*, *d'*, *e'*, *f'*, *g'* etc. erreichen.

Hiermit sind die Fusspunkte der verschiedenen Grundrisslinien festgesetzt.

Es kann nun, nachdem in dem perspectivischen Entwurf Fig. 2 (b) die Grundlinie *XY* gezogen worden, in passender Augenhöhe der Horizont, auch der Augenpunkt *A* und sein Fusspunkt *A'* angenommen: erstens auf dem Horizont die Grösse *A'F'* des Grundrisses (*a*) von *A* nach *F* getragen werden; zweitens die Abstände des Grundrisses *A'a'*, *A'b'*.... *A'f' A'g'* auf der Bildbasis von *A'* nach *a* nach *b*..... nach *f* nach *g* getragen; drittens endlich die Fusspunkte *a*, *b*, *c*, *e* mit dem Verschwindungspunkt *F* verbunden. und somit die perspectivische Richtung von vier Seiten des Kreuzes erhalten werden.

Wäre der Verschwindungspunkt *H* und auch der Fusspunkt von *rk* (Grundriss) zugängig, so hätte man auf dieselbe Weise auch die perspectivischen Richtungen der vier anderen Seiten und somit den ganzen perspectivischen Grundriss Figur (*b*) erhalten können, ohne dass andere Hilfslinien auf dem Grundriss gezogen werden müssten, als die Verlängerungen der Seiten des Kreuzes.

§ 30. (Dies alles hätte eigentlich kaum einer besonderen Anführung bedurft, und wäre schon aus Paragraph 23 zu entnehmen gewesen.) Allein *H* ist unzugängig, und es müssen also auf den Linien *aF*, *bF*... die Punkte *m*, *r*, *n*, *k*... aufgetragen, und so die Seiten *mn*, *oi* etc. bestimmt werden. Diese Arbeit hauptsächlich ist es, welche hier in näheren Betracht gezogen werden soll.

Man denke sich in dem Grundriss die Seite *b'r* von *b'* nach *v'* getragen und *v'r* gezogen, desgleichen die Seite *b'm* nach *b'w'* und *w'm* gezogen u. s. w. Dadurch hat man bei *b'rv'*, *b'mw'*... ähnliche und ähnlich liegende gleichschenklige Dreiecke gebildet, von welchen die Grundlinien *v'r*, *w'm*.. parallel laufen.

Wird im Grundriss ferner die Grösse *F'O'* von *F'* nach *T'* getragen, so bildet man wieder ein solch gleichschenkliges Dreieck *F'O'T'*, wovon die Grundlinie *O'T'* parallel läuft mit *v'r'*, mit *w'm* etc. und *T'* ist darum die Projection des Verschwindungspunktes der letztgenannten Linien.

Man trage nun zuerst die Grösse *A'T'* aus dem Grundriss auf dem Horizont von *A* nach *T*, um hier diesen Verschwindungspunkt festzusetzen.

Sodann messe man auf dem Grundriss die Entfernungen *b'm*, *b'r*, trage dieselben auf der Bildbasis von *b* aus links nach *w* und *v*, verbinde die letztgenannten Fusspunkte mit *T*, so sind *bmw*, *brv* die perspectivischen Projectionen der gleichschenkligen Dreiecke *b'mw'*, *b'rv'* des Grundrisses, also *m* und *r* Fig. 2 (b) die Projectionen von *m* und *r* in Fig. 2 (a).

§ 31. Leicht wird zu entnehmen sein, dass auf dem Grundriss die Dreiecke *b'mw'*, *b'rv'* gar nicht gezeichnet zu werden brauchen, sondern nur gedacht. Z. B. um *p* in Fig. 2 (b) festzusetzen, hat man die Länge *e'p* aus dem Grundriss zu entnehmen, sie auf der Bildbasis von *e* nach *x* zu tragen und *xT* zu ziehen, wodurch *eF* im Punkt *p* durchschnitten wird.

Nachdem auf solche Weise die verschiedenen Punkte *n*, *m*, *i*, *r* etc. bestimmt worden, kann der perspectivische Grundriss vollendet werden. Dabei werden

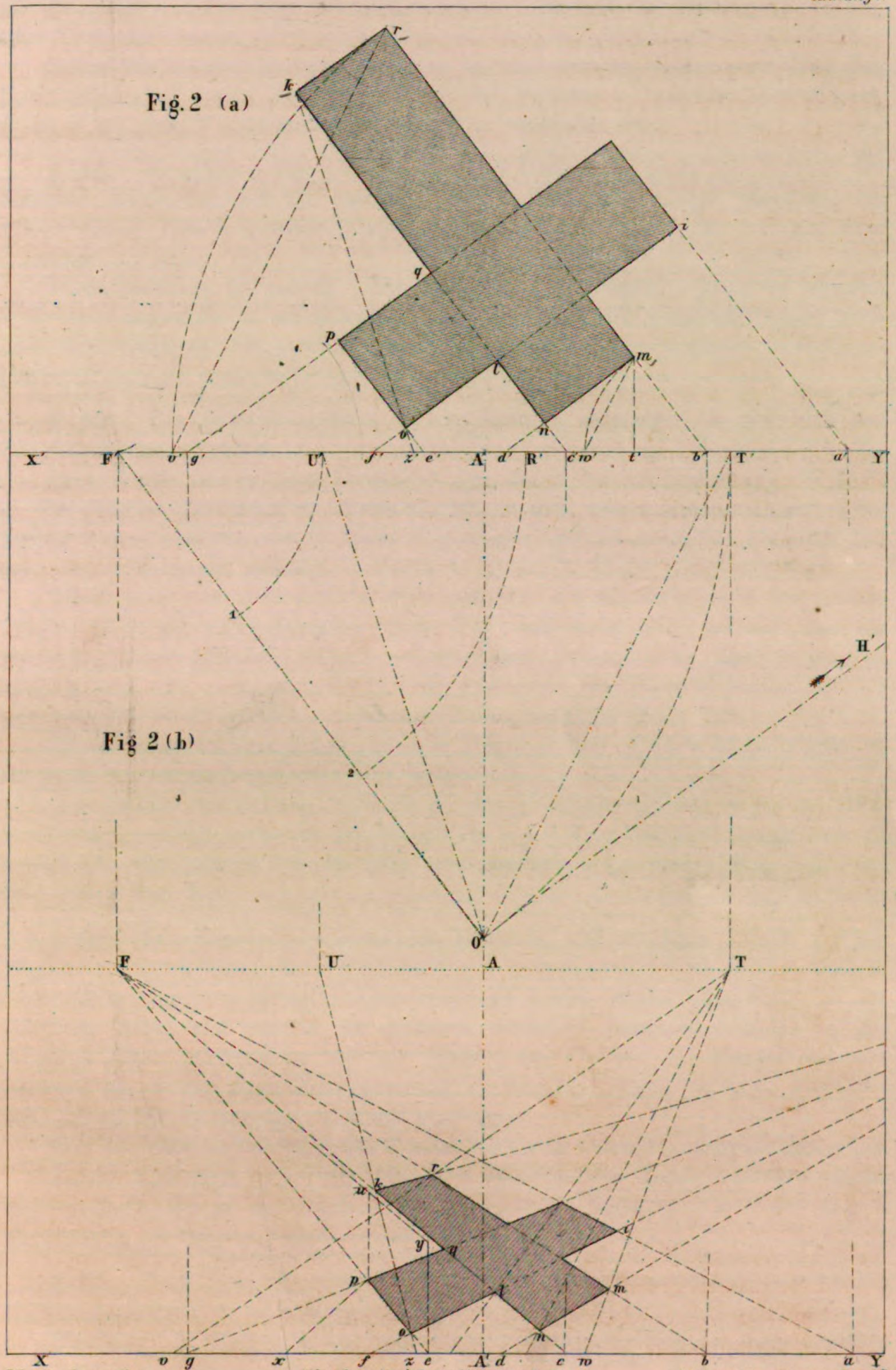


Fig. 2 (a)
Fig 2 (b)
X' F' v' g' U' f' z' e' A' d' R' c w' t' b' T' a' Y'
H'
O'
F U A T
X v g x f z e A' d c w b a Y

die Fusspunkte *d, f, g* etc., wenn sie zugängig, Proben der Richtigkeit liefern, oder Vereinfachungen.

Sollen die Höhen bestimmt werden, so trägt man dieselben zuerst über den Fusspunkten auf. *ey* z. B. sei die Höhe des Punktes *u*, welcher über *p* liegt, so ist *y* mit dem Verschwindungspunkt *F* zu verbinden etc.

§ 32. Dies Bilden von gleichschenkligen Dreiecken, deren eine Seite in der Bildbasis liegt oder mit ihr parallel läuft, liefert eine einfache Methode, um auf schrägen Linien gewisse Längen abzuschneiden, ohne dass sie auf dem Grundriss zu ziehen eind.

Diese Methode ist jedoch nicht stets direct anwendbar. Denn es könnten z. B. die Längen *b′r* zu gross werden, um noch auf der perspectivischen Bildbasis auftragbar zu sein, oder es könnte überhaupt der Theilungsverschwindungspunkt *T* zu weit ausserhalb des Bildes fallen, um erreichbar zu sein.

§ 33. Die Schwierigkeiten, welche hieraus entstehen, liessen sich auf folgende Weise umgehen.

Man denke sich in dem Grundriss irgendeine der Längenseiten, *c′k* z. B., in eine gewisse Zahl gleicher Theile zerlegt, in drei wollen wir annehmen. Dies Drittel von *c′k* werde von *c′* nach *z′* getragen und *z′k* gezogen. Dadurch hat man ein Hilfsdreieck gebildet, dessen eine Seite *c′z′* in der Bildbasis liegt.

Theilt man nun auch den Parallelstrahl *O′F′* mit der Seite *c′k* in drei gleiche Theile, trägt einen Theil davon nach *F′U′* und zieht *O′U′*, so hat man ein Dreieck *O′U′F′* gebildet, welches offenbar dem Dreieck *c′kz′* ähnlich ist und ähnlich liegt. Es muss darum *O′U′* die Projection des Parallelstrahles von *z′k* sein und *U′* die Projection des Verschwindungspunktes dieser Linie.

Die Grösse *A′U′* ist daher auf dem Horizont von *A* nach *U* zu tragen, so ist jener Verschwindungspunkt hier festgesetzt.

Man nehme das Drittel der Seite *c′k* des Grundrisses, trage es auf der Bildbasis von *c* nach *z*, verbinde den Fusspunkt *z* mit dem Verschwindungspunkt *U*, so ist *ckz* das perspectivische Bild vom Dreieck *c′kz′* und *k* Fig. 2 (b) das Bild von *k* Fig. 2 (a).

§ 34. Die allgemein anwendbare Methode, auf schrägen Linien gewisse Maasse abzuschneiden, ohne Hilfslinien auf dem Grundriss zu ziehen, besteht darin, dass man mit diesen Linien Dreiecke bildet, deren eine Seite in der Bildbasis liegt, und welche ein gewisses einfaches Längenverhältniss zu der schrägen Linie hat, welche also die Hälfte, das Drittel, das Viertel etc. von letzterer ist. Diese Dreiecke werden auf der Grundrissfläche lediglich gedacht und nur in der Perspective wirklich gezeichnet.

Nur der Verschwindungspunkt *U* muss vorher im Grundriss festgesetzt werden.

Leicht wird man entnehmen, dass die Methode des Maassdreieckes, welche wir von Seite 150 an entwickelt haben, nur als ein besonderer Fall der obigen allgemeinen Bestimmungsweise zu betrachten ist.

§ 35. Nun aber soll erstlich der perspectivische Grundriss grösser werden als der geometrische, z. B. dreifach grösser.

Zweitens soll *A′* zwar immer noch die Horizontalprojection des Augenpunktes

sein, $O'A'$ aber nicht mehr die ganze, sondern, im Verhältniss zum Grundriss, nur die halbe Augendistanz; also der sechste Theil der Augendistanz auf der perspectivischen Zeichnung.

Dieser letztere Umstand, dass nämlich auf dem geometrischen Grundriss nur ein Theil der Augendistanz aufgetragen werden kann, wird wol häufig, man kann sagen in der Regel, vorkommen.

Figur 3 sei jetzt die Fläche des perspectivischen Grundrisses.

Die Horizonthöhe zwischen 0 und 3 ist zuerst in drei gleiche Theile getheilt, sodann durch den Theilungspunkt 1 die Hilfsgrundlinie xy gezogen worden, durch 3 aber die richtige Grundlinie.

Auf dem Horizont ward der Augenpunkt A angenommen und die Senkrechte AA'' gezogen.

Verschwindungspunkte. Weil $O'A'$ Fig. 2 (a) nur den sechsten Theil der Augendistanz darstellt, so müssen die Abstände $A'R'$, $A'T'$, $A'U'$, $A'F'$ etc. alle sechsmal auf dem Horizont der Figur 3 vom Augenpunkt rechts oder links in gehöriger Folge aufgetragen werden. Dies hat sich nur bei dem Punkte R ausführen lassen. Dieser ist also nebst A der einzige zugängige Verschwindungspunkt.

Denkt man sich $O'A'$, Fig. 2 (a), sei verdoppelt, so ist dies die richtige Augendistanz für die dreimal kleinere Figur. Es hat sich hiernach der doppelte Abstand $A'T'$, sowie der doppelte Abstand $A'F'$ in Figur 3, ersterer von A nach $T/_3$, der andere von A nach $F/_3$ tragen lassen, damit wurden für die Hilfsfigur noch zwei Verschwindungspunkte $F/_3$ und $T/_3$ zugängige Fusspunkte.

Auf der Hilfsgrundlinie konnten alle Fusspunkte $a'b'c'$... bis g' nach ihren Abständen von A' so aufgetragen werden, wie sie sich aus dem Grundriss Figur 2 (a) ergaben.

Auf der richtigen Grundlinie XY Fig. 3 aber mussten jene Abstände verdreifacht werden, welches einfach so geschah, dass man die Linien $Ac'c$ zog u. s. w. Dadurch blieben hier nur b, c, d, e, f wirklich zugängige Fusspunkte.

Die Hilfsfigur konnte vollendet werden wie in Figur 2 (b). Man hat nämlich die Fusspunkte a', b', c', e' mit $F/_3$ verbunden, dadurch die Punkte m', i', k'... etc. erhalten, für m' z. B. den Abstand bm des Grundrisses von b' nach w' getragen und w' mit $T/_3$ verbunden u. s. w.

Der eigentliche perspectivische Grundriss konnte nun, so weit dies anging, in folgender Weise zu Stande gebracht werden:

Durch den Fusspunkt e zog man eine Hilfslinie gleichlaufend mit $e'F/_3$, auf dieser Hilfslinie wurden dann die Punkte o, p gefunden durch Hilfslinien, welche von A aus durch o', p' gezogen wurden u. s. w.

Diese Bestimmung von o und p ist jedoch nicht immer anwendbar oder nicht immer zuverlässig genug, denn es können nicht nur unten bei o und p sehr schräge und darum unsichere Durchschnitte entstehen, sondern kleine Ungenauigkeiten in der Lage von o' und p' werden unten bei o und p in dreifacher Vergrösserung merklich.

Man benutzt darum am sichersten den Zweidritteltheilungspunkt R. Hierzu müssten immer zwei Drittel der Längen $b'm, c'n, c'l$ u. s. w. Fig. 2 (a) auf die Grundlinie gezogen werden; weil aber die ganze perspectivische Figur dreimal

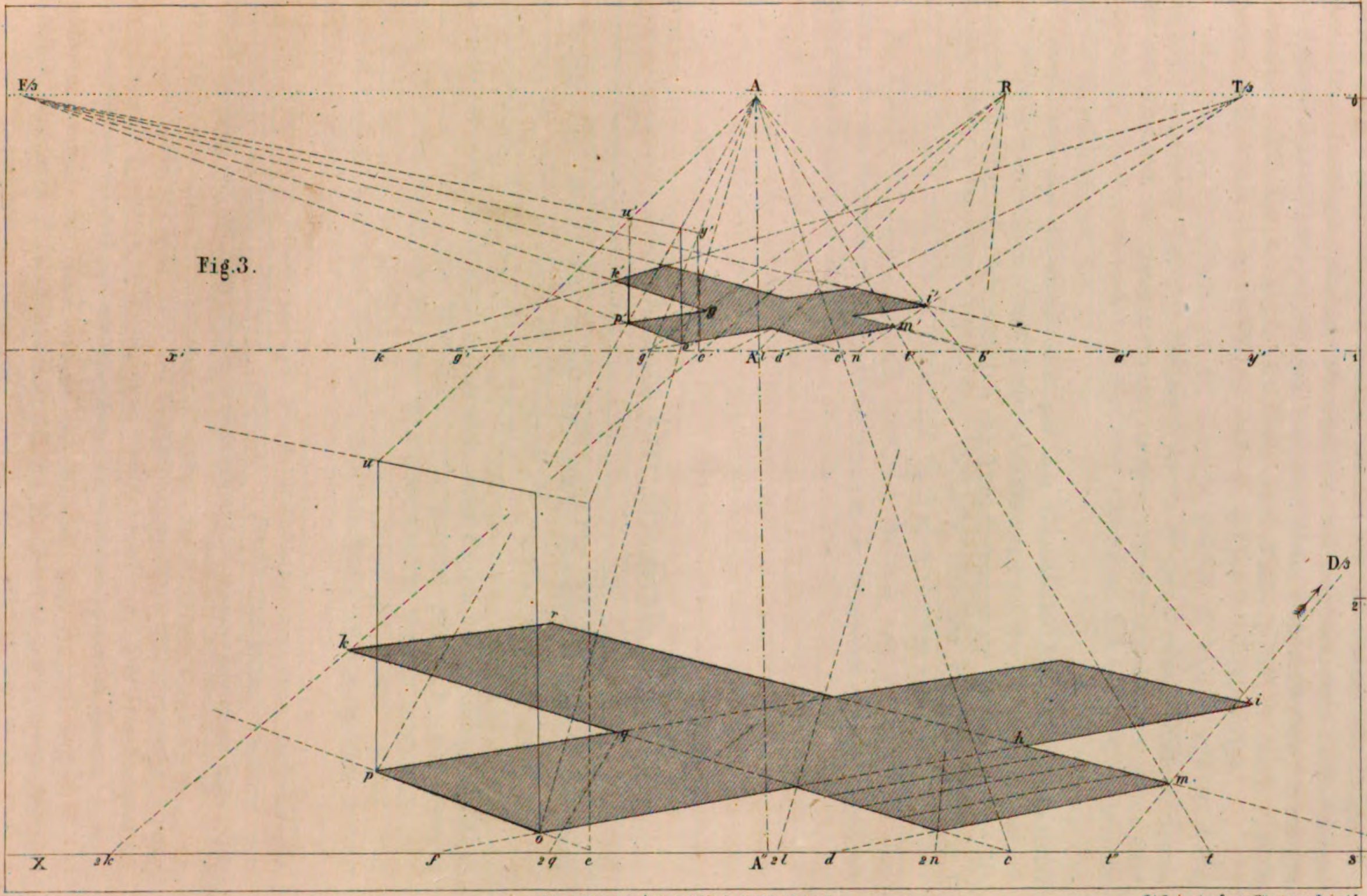


Fig. 3.

Schreiber Perspective.
Alfred Oehmigke's Verlag (Moritz Geifsler) Leipzig.
Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau, Leipzig.

grösser als der geometrische Grundriss werden soll, so müssen die Längen des Grundrisses verdoppelt werden. Man hat also aus dem Grundriss nach einander die Längen $c'n, c'l, c'q, c'k$ zu nehmen, und jede dieser Längen verdoppelt auf der Grundlinie XY Fig. 3 von c aus links nach $2n, 2l, 2q, 2k$ zu tragen, diese Punkte endlich mit R zu verbinden, wodurch n, l, q, k erhalten werden.

Wo aber die Fusspunkte ab etc. unzugängig sind, da konnte man entweder, wie bei i angegeben, auf der Hilfsfigur durch A und i' eine Hilfslinie ziehen, und den Abstand Ai' dreimal darauf abtragen, wodurch i erhalten ward, oder man konnte auf dem Grundriss Figur 2 (a) Hilfslinien ziehen, z. B. Senkrechte auf die Grundlinie, wie mt'.

Dann war der Abschnitt $A't'$ auf der Grundlinie XY (Fig. 3) dreimal von A'' nach t zu tragen, t mit A zu verbinden, und auf der Verbindungslinie m' zu durchschneiden, wie dies vermittels der Theildistanzpunkte ausführlich gelehrt worden. War z. B. $^2/_3 D$ aufgetragen, so hatte man nur $t'm$ auf XY von t nach t' zu tragen und diesen Punkt mit $^2/_3 D$ zu verbinden etc.

In Betreff der Höhen endlich lehrt der Anblick von Figur 3 uns dasjenige, was bei Gelegenheit der Höhe pu Fig. 2 (b) gesagt worden, deutlich genug, wie man hierbei verfährt.

Noch Einiges über den Kreis.

§ 36. Bei $mnop$ Fig. 4 ist ein schräg liegendes Quadrat gezeichnet, vermittels des vierfach kleineren Hilfsquadrates $m/_4\, n/_4\, o/_4\, p/_4$. In jenes schräge Quadrat soll ein Kreis beschrieben werden.

Nachdem man die Diagonalen gezogen, dadurch den Mittelpunkt c erhalten, endlich durch c die zwei Mittellinien vcx parallel mit $v/_4\, F/_4$, wcz parallel mit $w/_4\, K/_4$, waren dadurch die vier Berührungspunkte v, w, x, z bestimmt. Mit ihrer Hilfe konnten kleine Kreise hinlänglich genau gezeichnet werden. Bei grösseren Dimensionen aber wird es nöthig sein, die Diagonalpunkte b, e, d, f ebenfalls zu bestimmen.

Dies kann sehr leicht in der Weise geschehen, dass man zugleich die Tangenten an diesen Punkten festsetzt, welche zusammen wieder ein Quadrat bilden, das um den Kreis beschrieben und gegen das erste über Eck gestellt ist.

Zu dem Ende verbinde man die Berührungspunkte v und z, w und x. Diese Verbindungslinien müssen in Wirklichkeit parallel laufen mit dem Durchmesser ef, ihre Perspectiven also G als gemeinsamen Verschwindungspunkt haben.

Durch c werde eine Linie parallel mit dem Horizont gezogen, welche durch die vorhin genannten Verbindungslinien in den Punkten u und t durchschnitten wird.

Die Abstände *cu, ct* müssen unter sich gleich geworden sein, weil *vG, eG, wG* in Wirklichkeit drei unter sich gleich entfernte Parallelen sind.

Man bestimme nun, in der Weise, wie die Figur es deutlich zeigt, auf den Verlängerungen von *tu* zwei weitere Punkte *r* und *s* der Art, dass *tu* und *rs* sich verhalten wie der Durchmesser zu den Diagonalen des umschriebenen Quadrates.

Man verbinde hierauf *G* mit *r* und mit *s*, sodann *i* mit *h*, *k* mit *g* und *ikgh* ist das zweite umschriebene Quadrat, welches den Kreis in *b, e, d, f* berührt.

Verticale Tangenten an die perspectivische Projection eines Kreises.

§ 37. Diese Aufgabe kann praktisch von Wichtigkeit werden, wenn ein perspectivisch verkürzter Kreis als Basis eines Säulenschaftes dienen und der scheinbare Durchmesser desselben genau erhalten werden soll.

Wir lösen sie hier durch eine Verbindung der perspectivischen mit der schrägen Parallelprojection.

Nachdem (Fig. 5) der perspectivische Umfang des Kreises sowie des umschriebenen Quadrates in gerader Ansicht gezeichnet worden, halbire man den Durchmesser *ab* bei *c'*. Hier muss der geometrische Mittelpunkt der Ellipse sein.

Man ziehe *ic'k* parallel mit dem Horizont, so ist dies der zu *ab* conjugirte Durchmesser der Ellipse. Ueber demselben als Durchmesser beschreibe man einen Kreis *ifk* und betrachte ihn als den aufgeklappten ursprünglich horizontal gelegenen Kreis, diesen letzteren aber als die schräge Parallelprojection des erstgenannten, dann ist, wenn *c'f* rechtwinklig gegen *ik* gezogen worden, *b* die Projection von *f*, also *fb* die projicirende Linie der Punkte *f* und *b*.

Durch *b* lege man eine gerade Linie *be* im rechten Winkel gegen *ik*. Man betrachte dies *be* als den Horizontalriss einer Ebene, welche durch den Punkt *f* geht, und welche demzufolge die aufgeklappte Kreisebene nach der Linie *fe* durchschneidet.

Alle projicirenden Linien, welche, wie *fb*, durch Punkte des Kreisumfanges gehen, bilden in ihrer Gesammtheit eine projicirende Cylinderfläche. Zwei berührende Ebenen an diese Cylinderflächen, welche mit der Ebene *feb* parallel gehen, haben als Verticalrisse die Tangenten *qm, pn* an den aufgeklappten Kreis, welche mit *fe* parallel sind; sie treffen den verlängerten Durchmesser *ik* in *m* und *n*; ihre Horizontalrisse *mo, nr* müssen mit *be* parallel gehen und die Ellipse *biak* berühren.

Fig. 5.

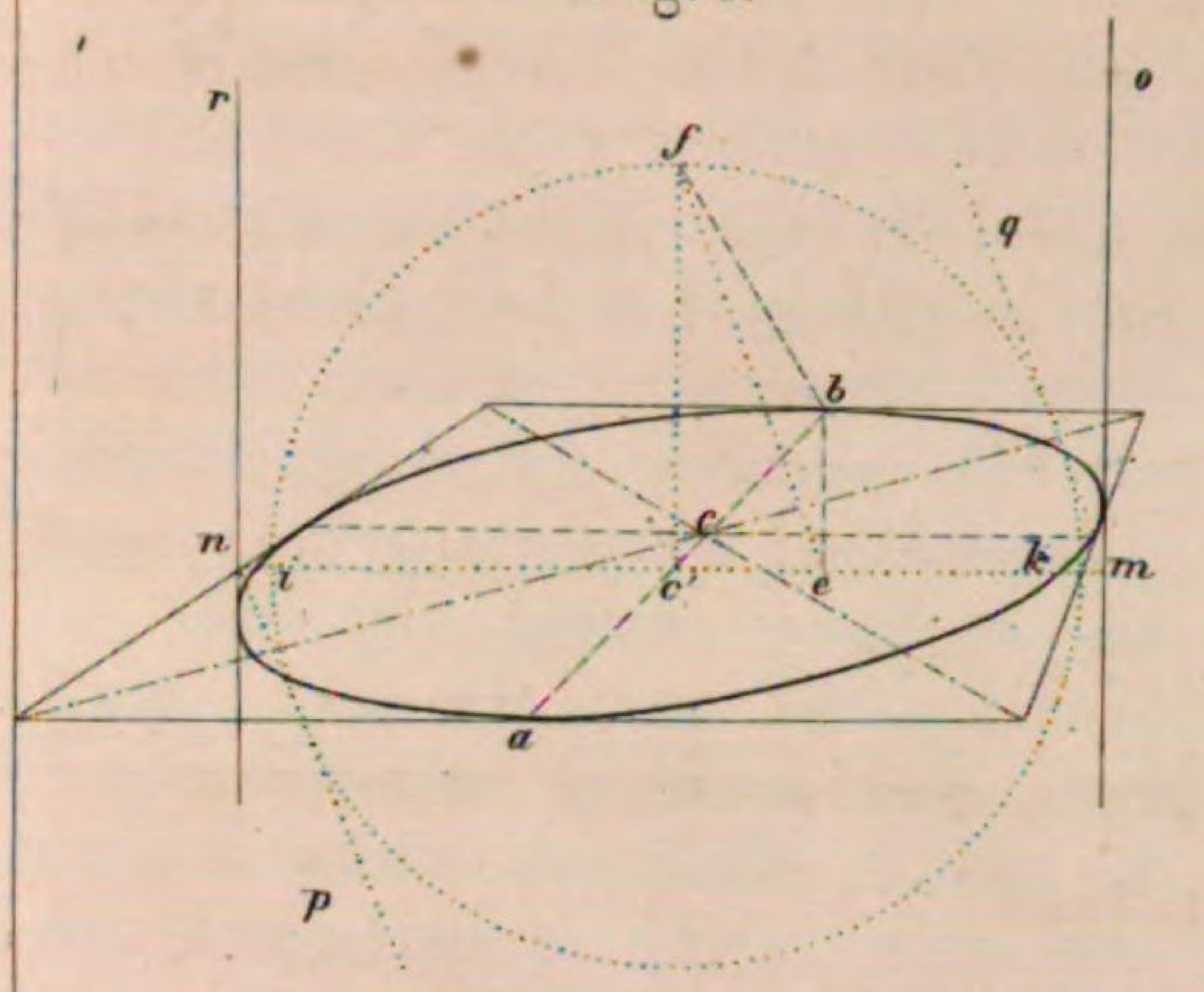
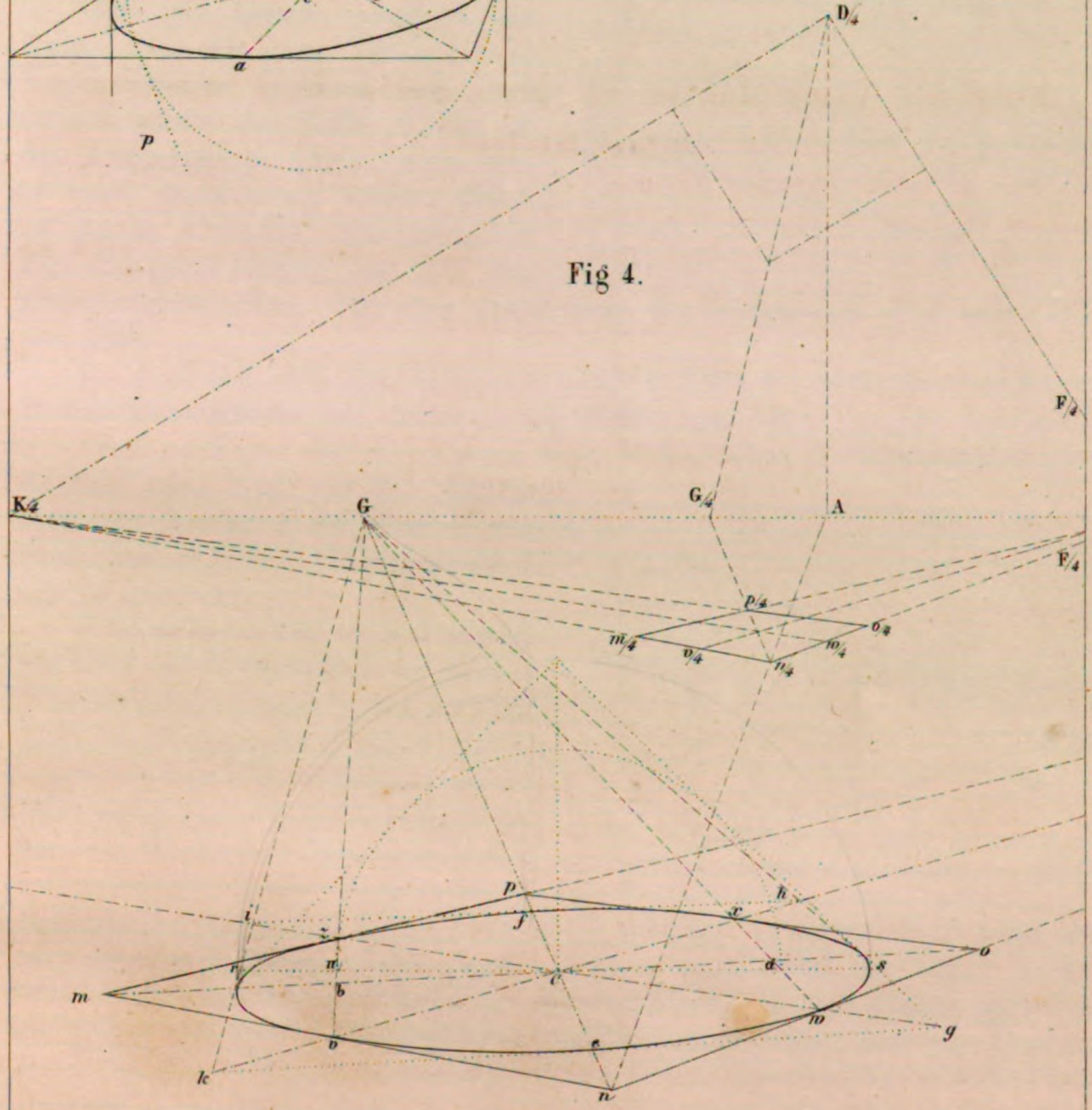


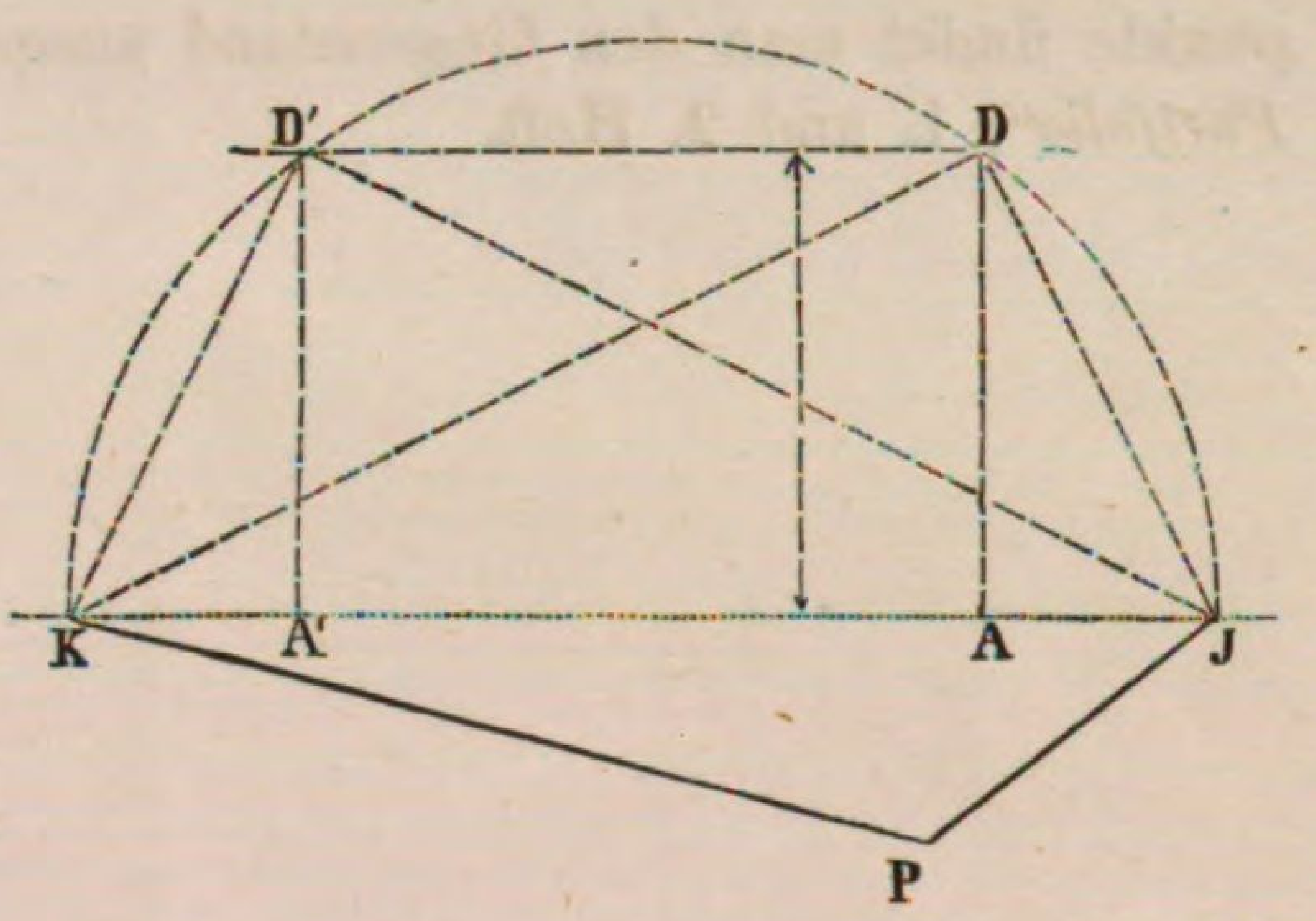
Fig 4.



Schreiber, Perspective. Alfred Oehmigke's Verlag (Moritz Geifsler) Leipzig. Lith. Anst. v. Oscar Fürstenau, Leipzig.

Ueber die Bestimmung des Augenpunktes und Augenabstandes.

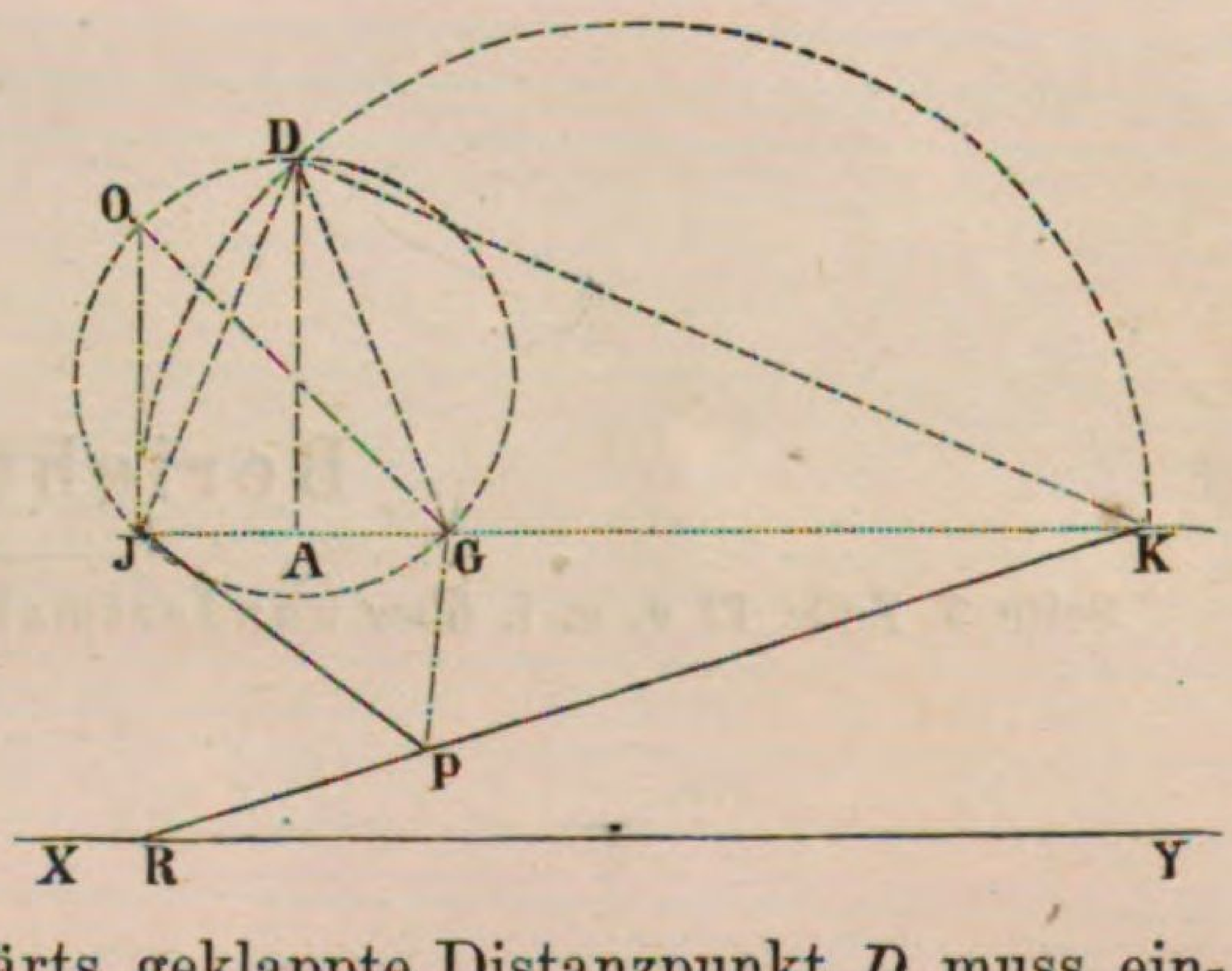
§ 38. Sind J und K die Verschwindungspunkte zweier wagrechten Linien, welche bei P einen rechten Winkel bilden (die ganze Figur sei im verkleinerten Maass gegen den Horizont gerückt), dann kann erstens der Augenpunkt A noch gegeben sein, und es folgt daraus eine verhältnissmässig verkleinerte Augendistanz gleich der Ordinate AD des über JK beschriebenen Halbkreises.



Oder es könnte zweitens die Grösse (des wiederum verkleinerten) Augenabstandes gegeben sein, und hieraus würde die Stelle A oder A' des Augenpunktes folgen, wenn man in einer Entfernung, welche gleich ist jenem Abstande, eine Parallele zum Horizonte zieht, und aus den Durchschnittspunkten mit dem Halbkreise die Perpendikel DA oder $D'A'$ herabfällt.

Es wird klar sein, dass in diesem letzteren Falle die anzunehmende Augendistanz nicht grösser sein dürfte als die Hälfte von JK.

Weil die Figur anfänglich gegen einen willkürlichen Horizontpunkt gerückt worden, muss man, um die richtige Lage von A oder A' zu erhalten, von dem richtigen Verschwindungspunkt J oder K ausgehen.



Sind nicht nur die Verschwindungspunkte J und K der Seiten des rechten Winkels gegeben, sondern auch noch der Verschwindungspunkt G seiner Halbirungslinie, dann folgt aus diesen Angaben nothwendig der Ort des Augenpunktes und die Grösse des Augenabstandes, und keines von beiden steht mehr im Belieben des Zeichners, denn der aufwärts geklappte Distanzpunkt D muss einmal auf dem Halbkreis JDK liegen; zweitens muss JDG ein halber rechter Winkel sein, daher muss $JQDG$ ein Kreis solcher Lage und Grösse sein, dass der Bogen JG den Viertelsumfang ausmacht, woraus folgt, dass das Centrum dieses Kreises in der Mitte der Hypotenuse des gleichschenklig rechtwinkligen Dreiecks GJQ liegen müsse, D also im Durchschnitte beider Kreisbögen und A senkrecht unter D.

Weil DJ und DK die umgeklappten Parallelstrahlen von PJ und PK vorstellen, so ist DKA das wahre Maass des Winkels, welchen RPK mit der Grundlinie XY bildet; sowie DJA das wahre Maass des Steigungswinkels

von PJ gegen XY vorstellt. Man hat also in KP den Punkt R festzusetzen, um nach diesen Angaben die Grundlinie XY auf die Ebene des Grundrisses übertragen zu können.

In dem vorliegenden Werke ist die Perspective als Grundlage aller zeichnenden Kunst behandelt worden. Diese Doctrin hat übrigens noch eine zweite, in anderer Beziehung kaum minder interessante Seite, indem die perspectivische Projectionsart, rein mathematisch genommen, eine der fruchtbarsten geometrischen Methoden der Untersuchung und Demonstration bildet. Unter solchem Gesichtspunkte findet man den Gegenstand ausgeführt in des Verfassers *„Geometrischem Portfolio“*, 1. und 2. Heft.

Berichtigung.

Seite 9, Zeile 12 v. u. l. über **hundertmal** grösser st. über tausendmal grösser.

Schwaighofer

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schreiber, Guido

Lehrbuch der Perspective mit einem Anhang über den Gebrauch geometrischer Grundrisse ; zum Vortrag und zum Selbststudium

Leipzig 1874

4 Math.a. 280 d

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11179177-6